https://www.engcopilot.com/

Reef4 version 4.4.3.1 - Edition 174 - Décembre 2013
Document : DTU 40.45 (NF P34-215-1) (mai 1993) : Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 2001) (Indice de classement : P34-215)

norme française

NF P 34-215-1
Mai 1993
DTU 40.45

Travaux de bâtiment

Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre

Partie 1 : cahier des clauses techniques

Building works - Roof covering made of copper sheet and long sheet - Part 1 : Technical specification

Bauarbeiten - Dachdeckung mit Kupferfolien und Langflien - Teil 1 : Technische Vorschriften

Statut

Norme française homologuée par décision du Directeur Général de l'afnor le 5 avril 1993 pour prendre effet le 5 mai 1993.

Norme reprenant le DTU 40.45 de juin 1989 sans modifications. Les annexes 1 et 2 sont contractuelles (normatives). L'annexe 3 est donnée à titre informatif.

Correspondance

A la date de publication de la présente norme, il n'existe pas de norme ou de projet de norme européenne ou internationale sur le sujet.

Analyse

La présente norme propose les clauses techniques à insérer dans un marché de travaux de couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre en France métropolitaine. Elle s'applique aux couvertures à tasseaux et aux couvertures à joint debout exécutées sur support continu.

Descripteurs

bâtiment, contrat, couverture de bâtiment, couverture métallique, cuivre, entretien

Modifications

Inclut l'amendement A1 de septembre 2001 paru dans le Cahier 3369

Sommaire

Membres de la commission d'étude du DTU 40.45 relatif aux couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles de cuivre
Avertissement
Chapitre 1 Prescriptions générales
1.1 Objet
1.2 Domaine d'application
1.3 Dispositions préalables relatives aux charpentes
Chapitre 2 Matériaux
2.1 Cuivre
2.1.1 Caractéristiques mécaniques

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

2.1.2 Etats de livraison
2.1.3 Caractéristiques dimensionnelles
2.1.4 Conditions d'utilisation
2.2 Accessoires en cuivre
2.2.1 Généralités
2.2.2 Accessoires linéaires
2.2.2.1 Bandes façonnées normalisées
2.2.2.2 Autres bandes façonnées non normalisées
2.2.3 Accessoires ponctuels
2.2.3.1 Normalisés
2.2.3.2 Non normalisés
2.2.4 Couvre-joints normalisés
2.3 Support
2.3.1 Support de couverture en bois massif
2.3.1.1 Essences
2.3.1.2 Protection fongicide et insecticide des bois de couverture
2.3.1.3 Désignation, qualité et dimensions des bois
2.3.2 Support en panneaux dérivés du bois
2.4 Accessoires de fixation du support
2.4.1 Sur charpente bois
2.4.2 Sur charpente métallique
2.5 Pattes de fixation
2.6 Accessoires de fixation des pattes en cuivre
2.7 Soudure
2.7.1 Soudage étain-plomb
2.7.2 Brasage fort
2.8 Rivets
2.9 Feutre de protection ou membrane neutre
Chapitre 3 Mise en oeuvre prescriptions communes aux différents systèmes de couverture
3.1 Systèmes de couverture
3.2 Précautions d'emploi
3.2.1 Contact avec les autres métaux
3.2.2 Contact avec les autres matériaux
3.2.2.1 Bois
3.2.2.2 Matériaux de gros oeuvre
3.2.2.3 Autres matériaux de couverture
3.3 Etablissement du support en partie courante
3.3.1 Support en bois massif pour surfaces planes
3.3.1.1 Voliges, frises ou planches
3.3.1.2 Plancher rainé-bouveté
3.3.1.3 Fixation des supports en bois massif
3.3.1.3.1 pose sur chevrons, pannes ou fourrures bois
3.3.1.3.2 pose sur pannes ou fourrures métalliques
3.3.2 Support en bois massif pour tourelles et dômes
3.3.3 Support en panneaux dérivés du bois
3.3.4 Supports autres que le bois
3.3.5 Support de ressaut
3.4 Soudure
Chapitre 4 Mise en oeuvre de la couverture à tasseaux en feuilles et longues feuilles
4.1 Différents systèmes d'assemblage des feuilles et longues feuilles
4.1.1 Assemblage longitudinal
4.1.2 Assemblage transversal
4.1.3 Pente minimale et choix des assemblages transversaux
4.1.4 Dimensions des feuilles et longues feuilles
4.2 Exécution des parties courantes
4.2.1 Tasseaux (fig. 11)
4.2.2 Pattes à tasseaux (fig. 11, 12, 13)
4.2.3 Reliefs latéraux (fig. 12)
4.2.4 Pattes à feuilles (fig. 13)
4.3 Exécution des assemblages transversaux à agrafure simple
4.3.1 Agrafure simple (fig. 14)
4.3.2 Mode de fixation des feuilles et longues feuilles
4.3.2.1 Feuilles
4.3.2.2 Longues feuilles
4.4 Exécution des assemblages transversaux à double agrafure
4.4.1 Double agrafure (fig. 20)
4.4.2 Recouvrement
4.4.2.1 Feuilles
4.4.2.2 Longues feuilles
4.4.3 Mode de fixation des feuilles et longues feuilles
4.4.3.1 Feuilles
4.4.3.2 Longues feuilles
4.5 Exécution des assemblages transversaux à ressaut
4.5.1 Ressaut
4.5.2 Mode de fixation des feuilles et longues feuilles
4.5.2.1 Feuilles
4.5.2.2 Longues feuilles
4.6 Travées continues
4.7 Couvre-joint
4.7.1 Description
4.7.2 Pose
4.7.3 Fixation
4.7.4 Talon
4.7.5 Tête de couvre-joint ordinaire (fig. 31 et 32)
4.7.6 Tête de couvre-joint dite « patte d'oie » (fig. 33)
4.8 Raccords d'ouvrage continus

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4.8.1 Egout
4.8.1.1 Larmier
4.8.1.2 Chemise de garantie
4.8.1.3 Contre-talon
4.8.2 Rives
4.8.2.1 Rive droite avec tasseau de rive (fig. 38)
4.8.2.2 Rive droite avec bandeau (fig. 39)
4.8.2.3 Rive biaise que fuit l'eau
4.8.2.4 Rive biaise qui reçoit l'eau
4.8.3 Faîtage et arêtier
4.8.3.1 Tasseaux
4.8.3.2 Raccordement des feuilles et longues feuilles
4.8.3.3 Couvre-joint de faîtage et d'arêtier
4.8.4 Noues
4.8.4.1 Noue à agrafure simple (fig. 42)
4.8.4.2 Noue à double agrafure (fig. 43 et 44)
4.8.4.3 Noue encaissée (fig. 45)
4.8.4.4 Noue à crémaillère (fig. 46)
4.8.4.5 Noue à tasseau de fond
4.8.5 Raccord brisis terrasson
4.8.5.1 Raccord avec continuité des tasseaux
4.8.5.1.1 raccord au-dessous de la ligne de bris (fig. 49a)
4.8.5.1.2 raccord au-dessus de la ligne de bris (fig. 49b)
4.8.5.2 Raccord sans continuité des tasseaux
4.8.6 Raccord contre mur
4.9 Raccord de pénétrations discontinues
4.9.1 La pénétration n'affecte pas la totalité d'une travée
4.9.2 La pénétration affecte deux ou plusieurs travées
Sur le devant et sur les côtés
Sur le derrière
4.9.3 La pénétration a une dimension transversale de plus de 3 m
Chapitre 5 Mise en oeuvre de la couverture à joint debout en longues feuilles
5.1 Différents systèmes d'assemblage des longues feuilles
5.1.1 Assemblage longitudinal
5.1.2 Assemblage transversal
5.1.3 Dimensions maximales des longues feuilles
5.2 Exécution des parties courantes
5.2.1 Reliefs latéraux
5.2.2 Pattes de fixation
5.3 Pente minimale - choix et exécution des assemblages transversaux
5.3.1 Cas où la longueur du rampant est supérieure à la longueur admissible des longues feuilles
5 % ≤ pente < 20 %
Pente ≥ 20 %
5.3.2 Cas où la longueur du rampant est inférieure à la longueur admissible des longues feuilles
Pente ≥ 20 %
Pente ≥ 47 %
5.3.3 Tableau récapitulatif
5.4 Raccords d'ouvrages continus
5.4.1 Egout
5.4.2 Rives
5.4.3 Faîtage ou arêtier
5.4.4 Noues
5.4.5 Raccord brisis terrasson
5.4.6 Raccord contre mur
5.5 Raccord de pénétrations discontinues
5.5.1 L'ouvrage n'affecte pas la totalité d'une travée
5.5.2 L'ouvrage affecte deux ou plusieurs travées (cheminées, châssis de désenfumage) et fait moins de 3 m de largeur
Pente > 20 %
Pente ≤ 20 %
5.5.3 L'ouvrage a une dimension transversale de plus de 3 m
Chapitre 6 Ouvrages complémentaires et communs aux couvertures à tasseaux et joint debout
6.1 Bandes de raccordement sur pénétration
6.1.1 Bandes solins normalisées
6.1.2 Bandes à rabattre
6.1.3 Autres bandes en appliques
6.2 Joint de dilatation
6.3 Sortie en toiture des tuyaux de ventilation
Chapitre 7 Ventilation de la couverture
7.1 Cas de la couverture sur comble perdu
7.2 Cas de la couverture avec une isolation thermique sous rampant
7.3 Dispositifs de ventilation
7.3.1 Aération par chatières
7.3.2 Aération linéaire
Chapitre 8 La couverture en cuivre en région de montagne
8.1 Prescriptions générales et domaine d'application
8.2 Les systèmes de couverture
8.3 Principe et condition d'établissement de la couverture
8.3.1 Principe
8.3.2 Etanchéité complémentaire
8.4 Dispositions communes aux couvertures en cuivre
8.4.1 Pentes
8.4.2 Support
8.4.3 Dimensions des feuilles et longues feuilles
8.4.4 Arrêts de neige
8.4.5 Ventilation
8.5 Dispositions spécifiques à la couverture à joint debout

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8.5.1 Pattes de fixation et point fixe
8.5.2 Exécution des noues
8.5.3 Raccord de pénétration
Annexe 1 Conditions d'usage et d'entretien
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
Annexe 2 Zones climatiques
Zones
Zone 1
Zone 2
Zone 3
Situations
Situation protégée
Situation normale
Situation exposée
Annexe 3 Textes normatifs cités en référence
1 Documents techniques unifiés
2 Normes

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Membres de la commission d'étude du DTU 40.45 relatif aux couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles de cuivre

Animateur : M. FARHI, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

Rédacteurs : MM. BLAZY et **MAURY,** représentant le Centre d'Information du Cuivre, Laitons et Alliages

Membres :

MM.

- **BLIN,** représentant l'Union Nationale de la Chambre Syndicale de Couverture et de Plomberie de France
- **FOURQUET,** représentant la CAPEB
- **MORICEAU,** représentant les Compagnons Couvreurs du Devoir
- **PEINE** et **PUTATTI,** experts
- **PROTHON,** représentant la SOCOTEC
- **PRUNIAUX,** représentant le Bureau VERITAS
- **GLOWACKI,** représentant le Centre d'Etudes et de Prévention
- **BOVE,** représentant le CETEN-APAVE
- **STORTI,** représentant le Centre Technique du Bois
- **de LADONCHAMPS,** représentant le Syndicat général des fabricants de panneaux à base de bois
- **CESTRE,** représentant le Syndicat National des Fabricants de Fibres Minérales Isolantes Manufacturées
- **CAMPAGNE,** représentant l'ITBTP-CATED
- **LYONNET,** représentant le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Avertissement

Ce DTU révisé apporte des modifications importantes par rapport à l'ancienne édition du DTU qui datait de 1965.

Ces modifications sont de deux sortes : des modifications de forme et des modifications de fond.

En ce qui concerne les modifications de forme, il convient de signaler que si l'on retrouve les chapitres classiques : prescriptions générales, matériaux et mise en oeuvre, on relève en plus un chapitre nouveau relatif à la couverture en montagne ainsi que des annexes relatives aux conditions d'usage et d'entretien, et à la définition des zones climatiques d'utilisation.

En ce qui concerne les modifications de fond qui sont nombreuses, il convient notamment de relever :

- l'emploi de feuilles de plus grande longueur qui reflète l'expérience acquise ces dernières années dans ce domaine pour les couvertures en cuivre ;
- pour les couvertures à tasseaux, la possibilité de recourir à un point fixe intermédiaire permettant une plus grande longueur des longues feuilles ;
- pour les couvertures à joint debout, la possibilité également de recourir à un point fixe intermédiaire permettant une plus grande longueur de versant sans ressaut ;
- pour les couvertures à joint debout, a été admise la possibilité de jonctions transversales sans recourir obligatoirement à des ressauts ;
- pour les deux types de couverture, les dispositions d'étanchéité en égout, les prescriptions relatives au choix des modèles de noue en fonction de la pente ainsi que la méthode de réalisation des assemblages transversaux, ont été précisées.

Par contre, ont été ôtés de ce DTU tous les détails de raccordements par façonnés en cuivre polyvalents pour tous les types de couverture, pour ne plus désormais y laisser que ceux relatifs aux types de couvertures traités par le présent DTU.

On pourrait également évoquer les indications sur les prescriptions relatives aux supports, ainsi que la nomenclature des accessoires, les tableaux d'utilisation des bois.

En conclusion, la rédaction de ce nouveau DTU s'est voulue refléter les modifications que la couverture en cuivre a connues ces dix dernières années, de manière à en faire un document représentatif de l'état actuel de cette technique.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 1 Prescriptions générales

1.1 Objet

Le présent Cahier des Clauses Techniques définit l'utilisation du cuivre pour les travaux de couverture qui relèvent des deux techniques exécutées sur support continu :

- la couverture à tasseaux,
- la couverture à joint debout.

CE DOCUMENT NE TRAITE PAS :

- de la couverture formée d'éléments préfaçonnés autoportants,
- des évacuations d'eaux pluviales,
- des ouvrages de raccordement en cuivre avec d'autres matériaux de couverture.

Des croquis figurent au présent Cahier des Clauses Techniques, pour aider à la compréhension des textes.

Ils constituent des exemples indicatifs et non limitatifs de réalisation des ouvrages auxquels ils se rapportent.

1.2 Domaine d'application

Le domaine d'application du présent document s'étend à toutes les couvertures des bâtiments situés en France métropolitaine.

Les prescriptions particulières relatives aux couvertures des bâtiments situés en région de montagne, c'est-à-dire au-dessus de 900 m d'altitude, sont rassemblées au chapitre 7 .

1.3 Dispositions préalables relatives aux charpentes

Les travaux de couverture sont prévus pour être exécutés sur des structures porteuses établies en conformité avec les règles et cahier des charges en vigueur, à savoir :

- Règles CB 71 ,
- DTU 31.1 ,
- DTU 32.1 ,
- DTU Règles CM 66 ,
- DTU 32.2 .

Dans tous les cas, les défauts de planéité des éléments de charpente supports directs du voligeage ne doivent pas dépasser 1 cm entre les différents points d'appui (fig. 1) .

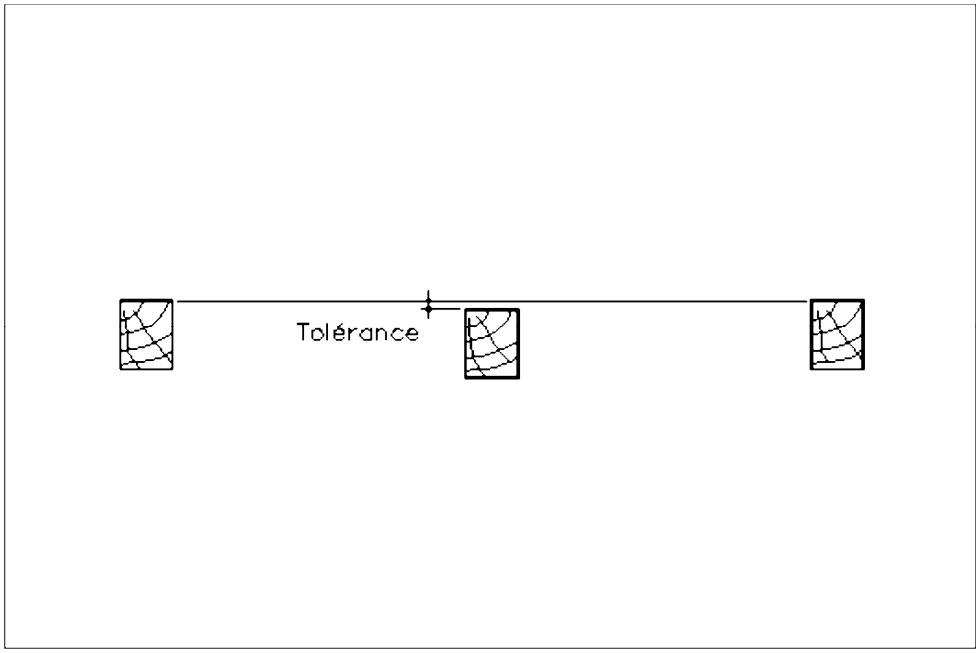


Figure 1 Tolérance de planéité des éléments de charpente

Cette tolérance est portée à 1,5 cm dans le cas d'une rénovation.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 2 Matériaux

2.1 Cuivre

2.1.1 Caractéristiques mécaniques

Le cuivre utilisé en couverture sous forme de feuilles ou de longues feuilles est du type Cu-DHP désoxydé au phosphore défini par la norme NF EN 1172.

2.1.2 Etats de livraison

L'état métallurgique de livraison des feuilles et longues feuilles est l'état R 240 défini par la norme NF EN 1173.

2.1.3 Caractéristiques dimensionnelles

Les feuilles et longues feuilles destinées à une utilisation en couverture doivent être conformes aux normes NF EN 504 et NF EN 1172.

épaisseurs

- Feuilles et longues feuilles : 0,5 mm minimum, les épaisseurs courantes étant 0,5 mm et 0,6 mm.
- Façonnés : 0,4 mm minimum, les épaisseurs courantes étant 0,4 mm, 0,5 mm et 0,6 mm.

largeurs des feuilles et longues feuilles

- Pour les parties courantes : 0,500 m et 0,670 m.
- Pour les ouvrages particuliers : 0,500 m, 0,670 m, 0,800 m, 1 m.

NOTE La largeur de 0,650 m peut être utilisée dans les deux cas sur commande spécifique.

longueurs

- La longueur courante des feuilles est de 2 m.
- Les longueurs des longues feuilles sont fonction du type de couverture, de la pente, de l'altitude et des largeurs utilisées.

2.1.4 Conditions d'utilisation

Les feuilles et longues feuilles de cuivre sont livrées brutes de laminage.

Le cuivre est adapté à tous les types d'atmosphères normales : urbaines, rurales, industrielles ou marines.

Dans les cas d'atmosphères chimiques particulièrement agressives, il y aura lieu de consulter le fabricant.

2.2 Accessoires en cuivre

2.2.1 Généralités

Les bandes façonnées normalisées doivent répondre, en ce qui concerne leurs profils et leurs développés, à la norme NF P 34-402 .

Les couvre-joints normalisés doivent répondre à la norme NF P 34-403 et leur épaisseur minimale est de 0,5 mm, les épaisseurs courantes étant 0,5 mm et 0,6 mm.

Les bandes façonnées à la demande et les couvre-joints, non normalisés, peuvent présenter des profils différents de ceux définis par la norme. En tout état de cause, leur épaisseur est au minimum de 0,5 mm et leur développé limité généralement à 0,500 m, sans excéder 0,670 m.

Dans le cas de couvertures en feuilles et longues feuilles, l'épaisseur des façonnés et couvre-joints peut être différente de celle des feuilles, tout en restant supérieure ou égale à 0,5 mm.

Les profils et raccordements de ces bandes et couvre-joints doivent respecter les mêmes principes que ceux des bandes façonnées et couvre-joints normalisés.

2.2.2 Accessoires linéaires

2.2.2.1 Bandes façonnées normalisées

On distingue :

- bande à rabattre,
- bande de solin à biseau,
- bande de rive à ourlet,
- bande de battellement,
- bande d'astragale,
- coulisseau plat.

Ces accessoires font l'objet de la norme NF P 34-402 .

2.2.2.2 Autres bandes façonnées non normalisées

Nomenclature à titre indicatif et non limitative :

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- bande à doublis,
- bande à ourlet lyonnais,
- bande à ourlet simple,
- bande à deux ourlets,
- bande de recouvrement avec pince,
- bande de recouvrement avec ourlet,
- bande à larmier,
- coulisseau saillant,
- coulisseau à développement carré,
- bande d'égout,
- bande d'équerre,
- joint de dilatation,
- bandes de rives diverses,
- bande de rive lyonnaise,
- membrons.

2.2.3 Accessoires ponctuels

2.2.3.1 Normalisés

- Chatières demi-rondes.
- Chatières rectangulaires.
- Chatières triangulaires.

Ces accessoires font l'objet de la norme NF P 37-410 .

2.2.3.2 Non normalisés

Nomenclature à titre indicatif et non limitative :

- sorties de ventilation,
- chapeaux de ventilation,
- passe-barre.

2.2.4 Couvre-joints normalisés

- Couvre-joints de tasseaux.
- Couvre-joints d'arêtiers.
- Couvre-joint de faîtages.

Ces accessoires font l'objet de la norme NF P 34-403 .

2.3 Support

2.3.1 Support de couverture en bois massif

2.3.1.1 Essences

Les essences utilisées couramment sont le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre, le peuplier.

Le cèdre (western red cedar) est interdit.

Les bois utilisés dans les travaux de couverture en cuivre doivent être conformes aux normes lorsqu'elles existent.

2.3.1.2 Protection fongicide et insecticide des bois de couverture

La protection fongicide et insecticide des bois de couverture peut être demandée suivant les circonstances, les lieux d'emploi et la nature des bois utilisés. Dans ce cas, on retiendra la classe de risque 2 définie aux normes NF B 50-100 et suivantes.

2.3.1.3 Désignation, qualité et dimensions des bois

Les bois utilisés en support de couvertures doivent être définis par référence aux normes NF B 50-002 , NF B 50-003 et NF B 52-001 . Le classement technologique de qualité doit correspondre au moins à la catégorie III de la norme NF B 52-001 .

Les dimensions des bois massifs utilisés en support de couverture sont données au tableau I .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

		Epaisseur minimale (1) (mm)	Largeur (mm)
Eléments jointifs :	volige	15	100 à 200
	planche ou frise	18	100 à 200
Eléments rainés-bouvetés : lame à plancher ou planche		22	60 à 200
1 . En rénovation, lorsque le support existant est conservé totalement ou partiellement, l'épaisseur minimale des voliges de 12 mm est admise.			

Tableau I Dimensions des bois massifs en support de couverture

La tolérance sur épaisseur des voliges, planches ou frises est fixée à ± 1,5 mm.

Les lames à planchers en bois massif doivent être conformes à la norme NF B 54-000 .

2.3.2 Support en panneaux dérivés du bois

L'emploi de panneaux de particules et de contreplaqués ou de panneaux composites avec isolation thermique intégrée, en support direct de couverture, relève de l'Avis Technique appréciant notamment la compatibilité entre le support et la couverture en cuivre.

2.4 Accessoires de fixation du support

2.4.1 Sur charpente bois

Le support est fixé par des pointes en acier galvanisées ou non, qui peuvent être lisses, torsadées ou crantées.

Les pointes lisses doivent être conformes à la norme NF E 27-951 .

2.4.2 Sur charpente métallique

Le support est fixé par des vis autotaraudeuses en acier cadmié ou inoxydable de diamètre 6 mm.

2.5 Pattes de fixation

Les pattes de fixation sont en cuivre d'épaisseur minimale 0,5 mm. Leurs dimensions sont déterminées par les ouvrages auxquels elles sont destinées. Elles sont décrites dans le présent document avec les ouvrages qu'elles accompagnent.

2.6 Accessoires de fixation des pattes en cuivre

Les pattes en cuivre sont fixées par des pointes ou clous à tête large en cuivre ou en acier inoxydable correspondant à la qualité Z6 CN 1809. Les pointes sont torsadées ou crantées (fig. 2) .

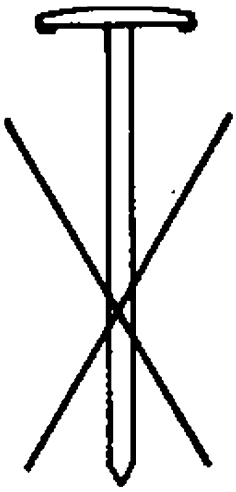


Figure 2 Pointes et clous cuivre/clou calotin

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

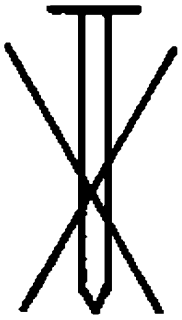


Figure 2 Pointes et clous cuivre/clou lisse

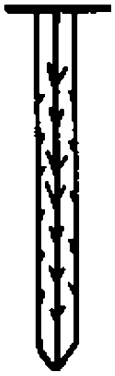


Figure 2 Pointes et clous cuivre/clou cranté

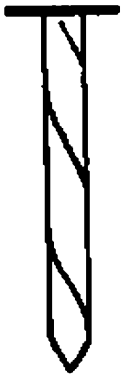


Figure 2 Pointes et clous cuivre/clou torsadé

2.7 Soudure

2.7.1 Soudage étain-plomb

La soudure utilisée est un alliage étain-plomb contenant au moins 28 % d'étain en poids.

2.7.2 Brasage fort

L'alliage d'apport est un alliage cuivre-phosphore, avec éventuellement addition d'argent.

2.8 Rivets

Les rivets utilisés sont en cuivre de type rivet au tas ou rivet aveugle (fig. 3) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 3 Types de rivet/rivet au tas

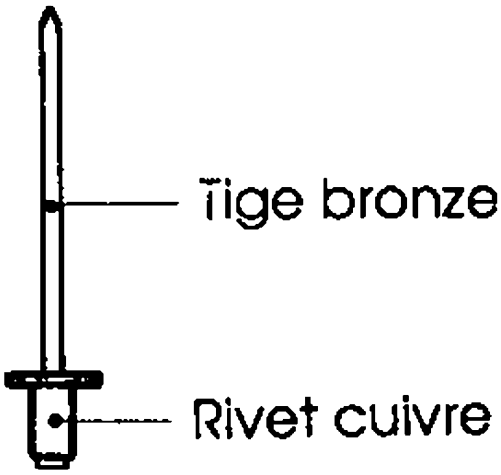


Figure 3 Types de rivet/rivet aveugle

2.9 Feutre de protection ou membrane neutre

En cas de pose d'un élément de protection entre le métal et le support, on utilisera l'un des éléments suivants :

- feutre sec talqué non sablé,
- feutre imprégné,
- papier dit « entre-deux sans fil »,
- papier dit « anglais »,
- papier kraft paraffiné.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 3 Mise en oeuvre prescriptions communes aux différents systèmes de couverture

3.1 Systèmes de couverture

Les systèmes de couverture en cuivre traités dans ce document sont :

- la couverture à tasseaux :
  - en feuilles,
  - en longues feuilles ;
- la couverture en longues feuilles à joint debout.

On désigne par couverture en feuilles le système de couverture qui met en oeuvre des bandes de cuivre dont la longueur n'excède pas 3 m.

Au-delà de cette longueur, la couverture sera traitée suivant les règles de la pose en longues feuilles.

3.2 Précautions d'emploi

3.2.1 Contact avec les autres métaux

Sont interdits les contacts directs entre le cuivre et les métaux suivants :

- zinc,
- acier galvanisé ou non,
- aluminium.

Toutefois, les contacts entre le cuivre et les têtes des fixations du support en acier galvanisé ou non sont admis.

Par ailleurs, bien qu'il n'y ait pas contact direct entre la couverture et les gouttières et descentes d'eaux pluviales, l'utilisation de gouttières et descentes réalisées avec les métaux précités n'est pas admise.

Sont admis les contacts directs entre le cuivre et les métaux suivants :

- acier inoxydable,
- étain,
- plomb.

3.2.2 Contact avec les autres matériaux

3.2.2.1 Bois

Les essences de bois compatibles avec le cuivre sont données au paragraphe 2.3.1.1 .

3.2.2.2 Matériaux de gros oeuvre

Le plâtre, le ciment, le béton, la chaux peuvent être mis en contact direct avec le cuivre (solins, relevés contre murs, etc.).

Lorsqu'ils servent de support localisé (acrotère, entablement, etc.), on interposera, pour éviter l'abrasion, un feutre ou membrane de protection...

3.2.2.3 Autres matériaux de couverture

Les autres matériaux de couverture - ardoise, ardoise fibre-ciment, tuile de terre cuite, tuile béton, bardeaux bitumés, lauzes, bardeaux de bois - peuvent être mis en contact avec le cuivre.

3.3 Etablissement du support en partie courante

3.3.1 Support en bois massif pour surfaces planes

3.3.1.1 Voliges, frises ou planches

Les voliges, frises et planches sont posées de façon dite jointive (écartement maximal à la pose de 10 mm) et clouées sur tous les appuis (fig. 4) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

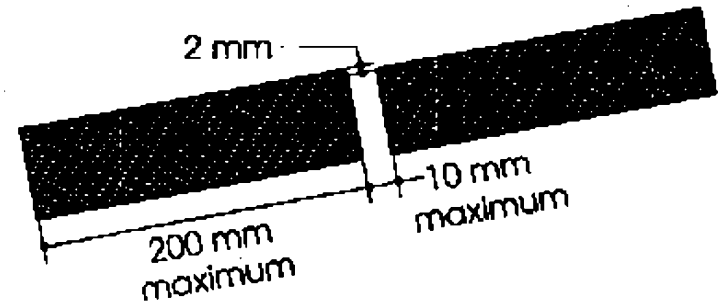


Figure 4 Pose jointive

Le désaffleurement sans charge entre deux éléments voisins ne doit pas être supérieur à 2 mm.

Chaque volige, frise ou planche doit reposer, en partie courante, sur au moins trois appuis.

La largeur minimale de repos sur les appuis est de 40 mm en partie courante et 20 mm en about des voliges, frises ou planches.

Le tableau II ci-contre donne les distances maximales des entraxes des appuis en fonction des charges descendantes normales :

Epaisseur nominale des planches et voliges en mm	Charge (daN/m2) (1)		
	100	150	200
15	85	80	75
18	110	95	90
22	120	120	110
25	120	120	120
1 . Poids propre du support et de la couverture + charge climatique normale.			

Tableau II Entraxe maximal des appuis (cm) en fonction des charges descendantes normales

3.3.1.2 Plancher rainé-bouveté

Les planchers rainés-bouvetés sont constitués de lames à plancher de largeur 200 mm maximum.

Le tableau III donne les distances maximales des entraxes des appuis en fonction des charges descendantes :

Epaisseur nominale des lames en mm	Charges (daN/m2) (1)		
	100	150	200
22	140	120	110
30	185	160	145
35	215	190	170
40	250	220	200
1 . Poids propre du support et de la couverture + charge climatique normale.			

Tableau III Entraxe maximal des appuis (cm) en fonction des charges descendantes normales

3.3.1.3 Fixation des supports en bois massif

3.3.1.3.1 **pose sur chevrons, pannes ou fourrures bois**

Les voliges, frises, planches et lames à plancher sont fixées par clouage au moyen de pointes définies au paragraphe 2.4.1 . La longueur des pointes est au moins égale à deux fois l'épaisseur de l'élément à fixer.

Les pointes sont disposées à raison de 2 pour des largeurs de support inférieures ou égales à 105 mm et 3 pour les largeurs supérieures ; leurs têtes ne doivent pas désaffleurer.

3.3.1.3.2 **pose sur pannes ou fourrures métalliques**

Les voliges, frises, planches et lames à plancher sont fixées par des vis autotaraudeuses définies au paragraphe 2.4.2 . Ces vis sont disposées à raison de 2 par appui ; leurs têtes ne doivent pas désaffleurer.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

3.3.2 Support en bois massif pour tourelles et dômes

Pour ce type de travaux, des épaisseurs plus faibles sont nécessaires. Le support est généralement posé en double épaisseur croisée.

3.3.3 Support en panneaux dérivés du bois

Pour la fixation des supports en panneaux dérivés du bois définis au paragraphe 2.3.2 , il convient de se reporter aux prescriptions de mise en oeuvre de l'Avis Technique du panneau utilisé.

3.3.4 Supports autres que le bois

Sur les maçonneries de grandes surfaces type coques en béton armé, voûtes, combles en voiles minces de béton armé, etc., la pose directe sur le support en béton ou béton armé est interdite.

Il est nécessaire de prévoir, dans ce cas, un support bois avec une lame d'air ventilée entre le support bois de couverture et le béton, l'épaisseur de la lame d'air étant fixée au paragraphe 7.2 .

3.3.5 Support de ressaut

Les ressauts sont obtenus à l'aide de coyaux posés sur les chevrons (fig. 5) , par recouvrement des chevrons au droit des pannes (fig. 6) , ou avec fourrure rapportée contre la panne (fig. 7) .

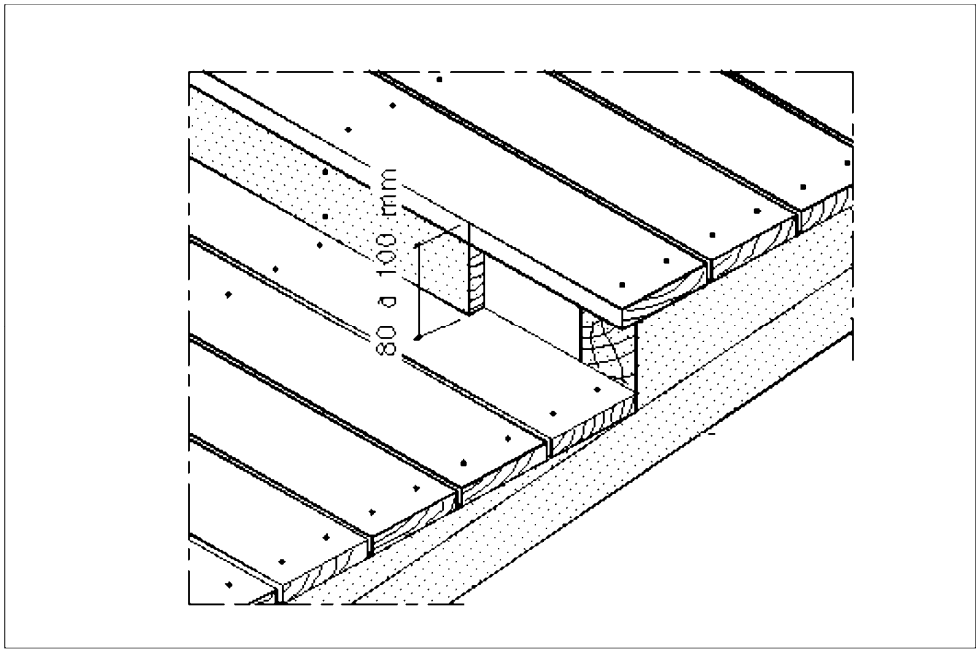


Figure 5 Ressaut par coyaux

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

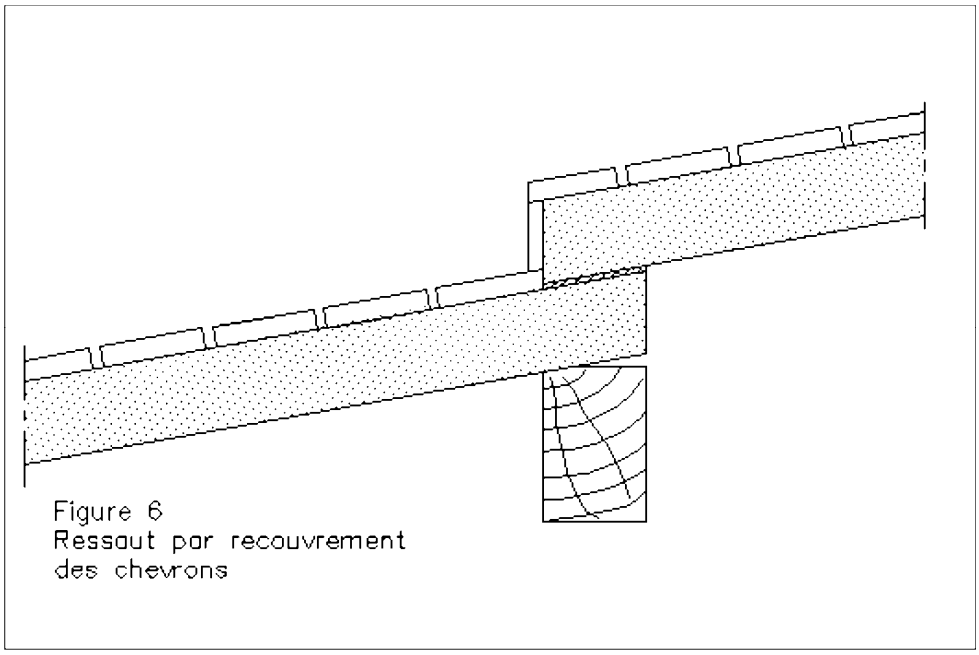


Figure 6 Ressaut par recouvrement des chevrons

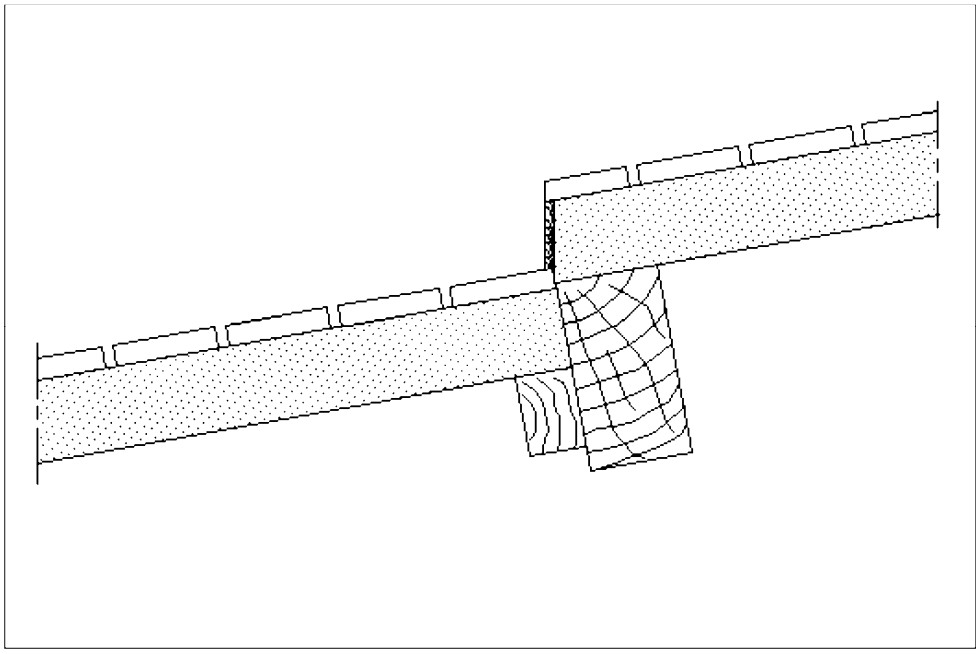


Figure 7 Ressaut avec panne et lambourde rapportée

Le support de couverture est posé sur les gradins, ainsi obtenus. Une volige ferme l'about du gradin.

3.4 Soudure

Les soudures à l'étain sont exécutées à recouvrement.
Pour en augmenter la résistance mécanique, elles pourront être barrées.
Les soudures de chéneaux et gouttières seront renforcées par un rivetage (fig. 8) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

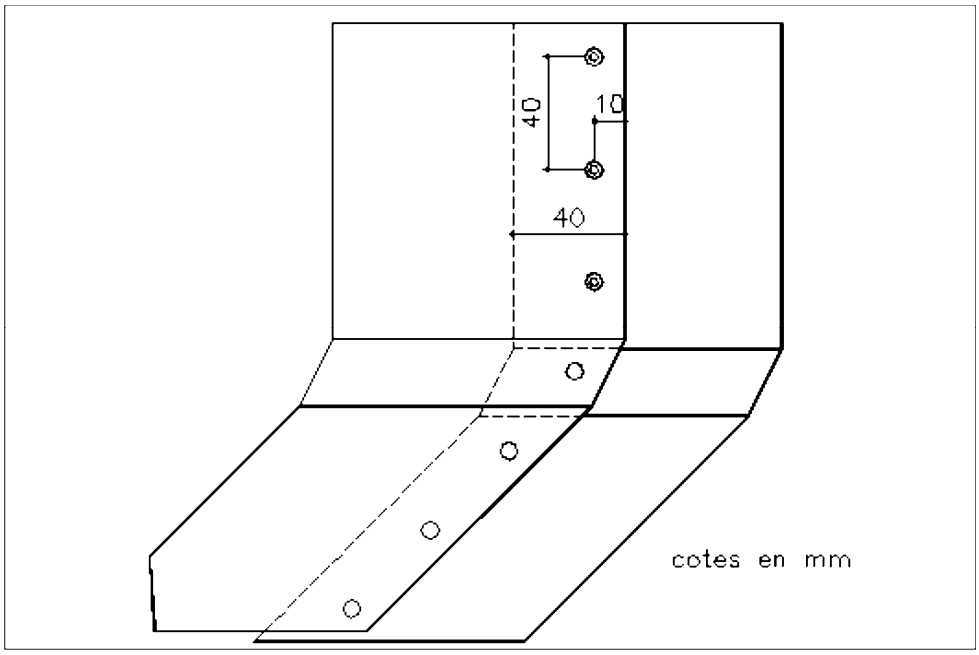


Figure 8 Renforcement de soudure par rivetage

Cette dernière prescription est inutile dans le cas du brasage fort.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 4 Mise en oeuvre de la couverture à tasseaux en feuilles et longues feuilles

4.1 Différents systèmes d'assemblage des feuilles et longues feuilles

4.1.1 Assemblage longitudinal

Il existe deux types d'assemblage longitudinal :

- l'assemblage longitudinal à couvre-joint non agrafé (fig. 9) .

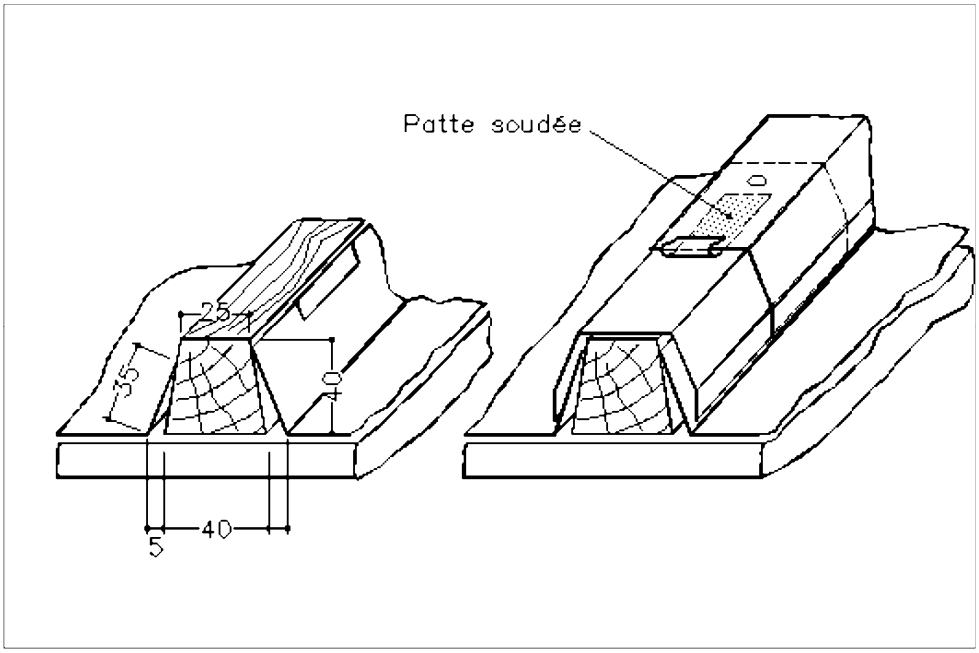


Figure 9 Couvre-joint non agrafé

Les descriptions faites dans le présent document et les dessins s'y rapportant sont relatifs à ce mode d'assemblage ;

- l'assemblage longitudinal à couvre-joint agrafé (fig. 10) .

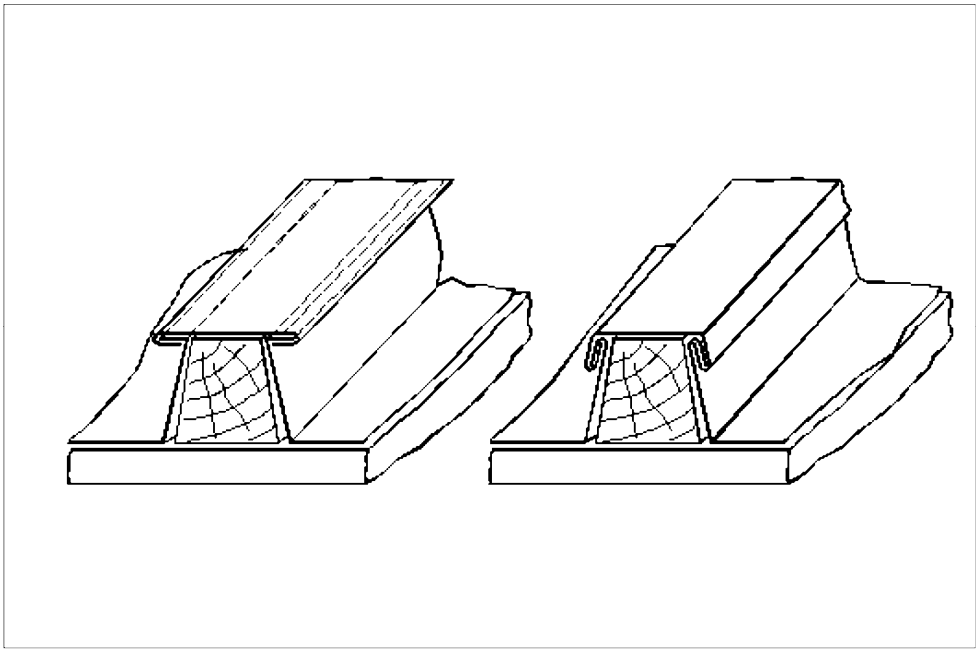


Figure 10 Couvre-joint agrafé

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4.1.2 Assemblage transversal

Suivant la longueur de rampant considérée, on pourra avoir une couverture à travée continue ou à travée discontinue.

La travée continue est faite d'une longue feuille d'une seule longueur sans assemblage transversal, qui va de l'égout au faîtage ou au ressaut intermédiaire.

Il existe trois types d'assemblage transversal en travées discontinues :

- l'assemblage transversal à agrafure simple,
- l'assemblage transversal à double agrafure,
- l'assemblage transversal à ressaut.

4.1.3 Pente minimale et choix des assemblages transversaux

Le choix d'un type d'assemblage transversal est fonction du site, de la pente et de la zone climatique.

La pente minimale à respecter est elle-même fonction de ces divers paramètres.

L'ensemble de ces données concernant le choix des assemblages et les pentes minimales à respecter figurent au tableau IV , dans lequel les valeurs des pentes sont applicables à toutes les parties du toit, y compris ressauts et coyaux.

Système d'assemblage transversal		Situation locale (*)	Pente minimale en m/m suivant zone climatique (*)		
			Zone 1	Zone 2	Zone 3
Agrafure simple	4 cm	Toutes situations	0,25	0,25	0,25
	≥ 5 cm	Protégée	0,20	0,20	0,20
		Normale	0,20	0,25	0,25
		Exposée	0,25	0,25	0,25
Agrafure double à recouvrement		Protégée	0,08	0,10	0,10
		Normale	0,10	0,12	0,14
		Exposée	0,14	0,16	0,20
Ressaut ou travée continue		Protégée	0,05	0,05	0,05
		Normale	0,05	0,05	0,06
		Exposée	0,06	0,08	0,10

(*) Les zones climatiques et situations locales sont définies à l'annexe 2

Tableau IV Pente minimale et choix des assemblages transversaux en couverture à tasseaux

4.1.4 Dimensions des feuilles et longues feuilles

feuilles

La longueur maximale des feuilles est fixée à 3 m. La largeur maximale est de 0,670 m. L'épaisseur minimale est de 0,5 mm.

longues feuilles

La largeur des longues feuilles est de 0,500 m ou 0,670 m. La largeur de 0,650 m peut être utilisée sur commande spécifique.

Les longueurs maximales des longues feuilles sont fonction de la largeur et de l'épaisseur des longues feuilles, et sont données au tableau V .

Largeur des longues feuilles (m)	Epaisseur (mm)	Longueur admissible des longues feuilles (m)
0,500	5/10	12
	6/10	15
0.650 et 0,670	5/10	10
	6/10	12

Tableau V Longueurs admissibles des longues feuilles en couverture à tasseaux

En zone de vent 2 site exposé ainsi qu'en zone de vent 3 et 4 tous sites, la largeur des longues feuilles est limitée à 0,500 m. Ces zones de vent sont celles définies dans les règles NV 65 avec leur modificatif de décembre 1999.

4.2 Exécution des parties courantes

4.2.1 Tasseaux (fig. 11)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

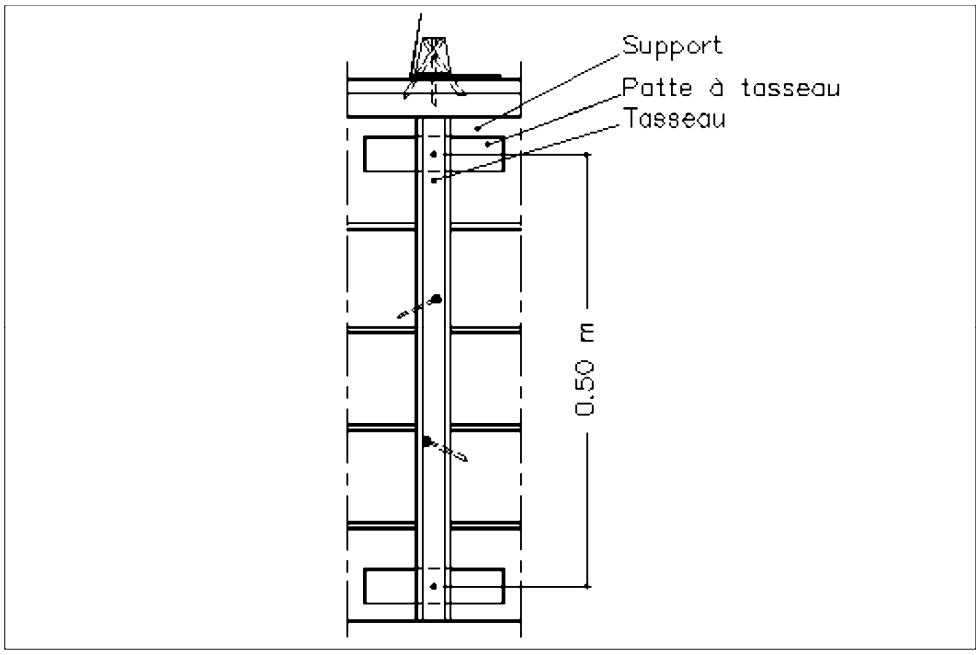


Figure 11 Pose des tasseaux

Les tasseaux sont généralement de forme trapézoïdale. Leur hauteur est fonction de la longueur de la projection horizontale du versant :

- versant dont la projection horizontale est inférieure ou égale à 8 m : tasseau de 4 cm minimum ;
- versant dont la projection horizontale est supérieure à 8 m : tasseau de 5 cm minimum.

Ils sont posés suivant la ligne de plus grande pente du versant afin de ne pas créer un obstacle à l'écoulement naturel des eaux. Toutefois, le tasseau de rive est toujours posé parallèlement à la rive.

En général, dans la couverture à ressauts, les tasseaux sont disposés en quinconce.

La pose à tasseaux alignés, bien que possible, présente des difficultés d'exécution.

Chaque tasseau est fixé sur le voligeage à l'aide d'une pointe traversant perpendiculairement à la fois le tasseau et la patte à tasseau en cuivre, disposée au préalable entre le voligeage et le tasseau.

De plus, ce clouage est renforcé par deux pointes en oblique de part et d'autre du tasseau dans l'intervalle entre les pattes.

Les dimensions des pointes à tasseaux sont données au tableau VI .

Hauteur du tasseau (cm)	Longueur des pointes (mm)	Diamètre des pointes (mm)
4	70	3,4
5	80	3,4

Tableau VI Dimensions des pointes à tasseaux

4.2.2 Pattes à tasseaux (fig. 11, 12, 13)

Ces pattes sont en cuivre de 0,5 mm d'épaisseur minimale et ont une largeur de 4 cm. Leur longueur initiale est fonction de la hauteur des tasseaux :

- tasseau de 4 : 16 cm ;
- tasseau de 5 : 18 cm.

Ces pattes sont disposées tous les 50 cm. Les pattes d'extrémités sont placées à 10 cm environ des extrémités du rampant. Toutefois, les feuilles de 2 m peuvent être maintenues par 3 pattes à tasseaux par relief latéral.

4.2.3 Reliefs latéraux (fig. 12)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

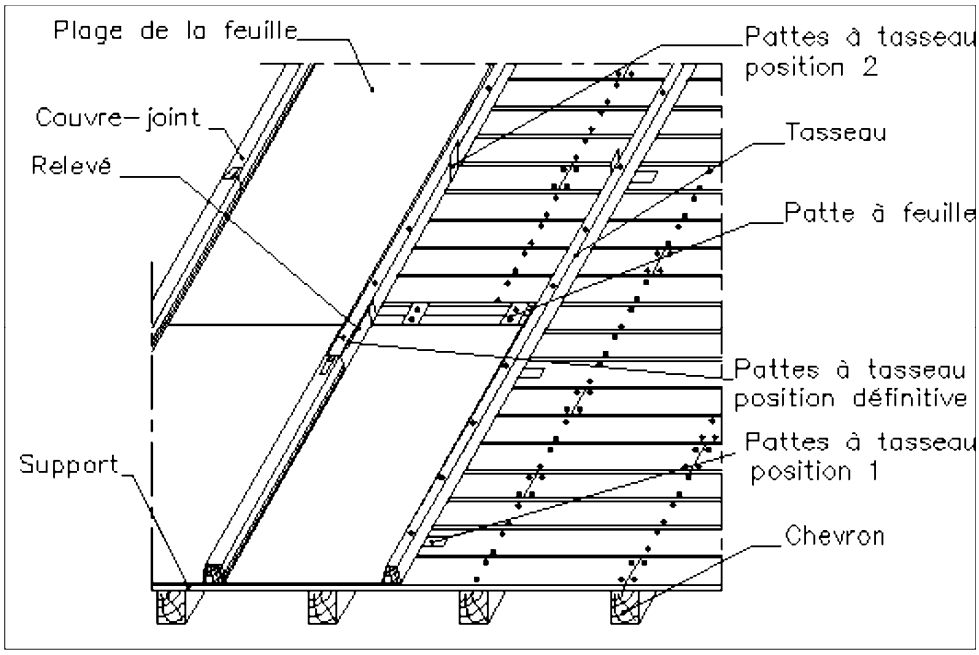


Figure 12 Phases d'exécution de la couverture à tasseau

Les feuilles sont toujours posées avec deux reliefs latéraux. La hauteur des reliefs est égale à la hauteur du tasseau diminuée de 5 mm, c'est-à-dire :

- tasseau de 40 mm : relevé de 35 mm ;
- tasseau de 50 mm : relevé de 45 mm.

Un jeu de 5 mm est ménagé entre le tasseau et le pli de la feuille pour permettre la libre dilatation du métal.

Les reliefs au droit des tasseaux ne sont pas cloués, mais maintenus par des pattes à tasseaux. Toutefois, en tête de feuille, un clou fixant celle-ci sur le tasseau est admis.

4.2.4 Pattes à feuilles (fig. 13)

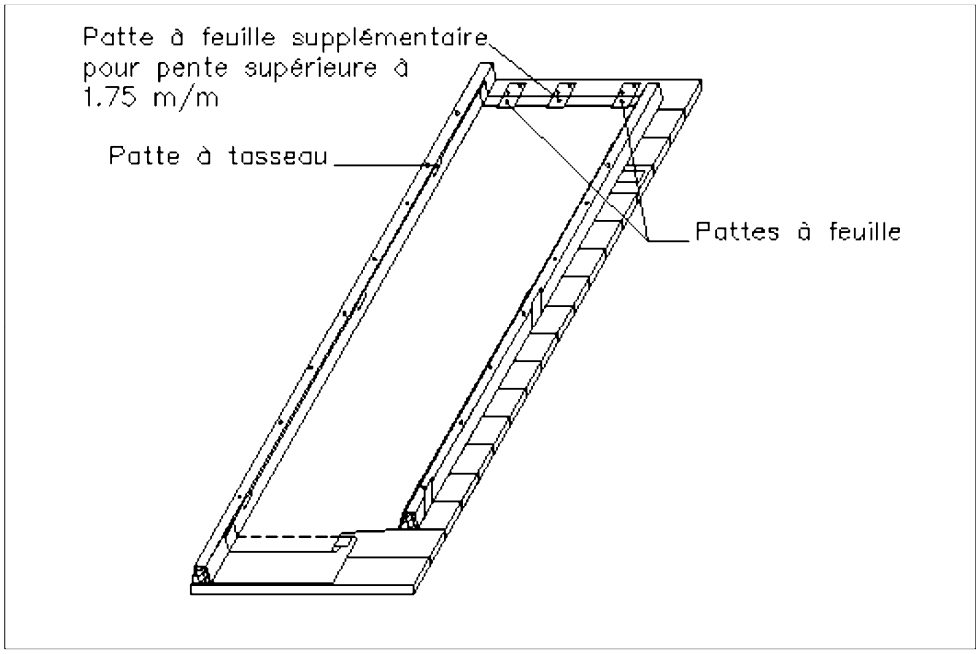


Figure 13 Fixation des feuilles par pattes à tasseau et pattes à feuilles

Les pattes à feuilles sont destinées à la fixation des feuilles de cuivre dans les systèmes à agrafure simple ou agrafure double.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Elles sont en cuivre de 0,5 mm d'épaisseur minimale et ont une largeur minimale de 4 cm.
Leur longueur est de 12 ou 13 cm.

4.3 Exécution des assemblages transversaux à agrafure simple

4.3.1 Agrafure simple (fig. 14)

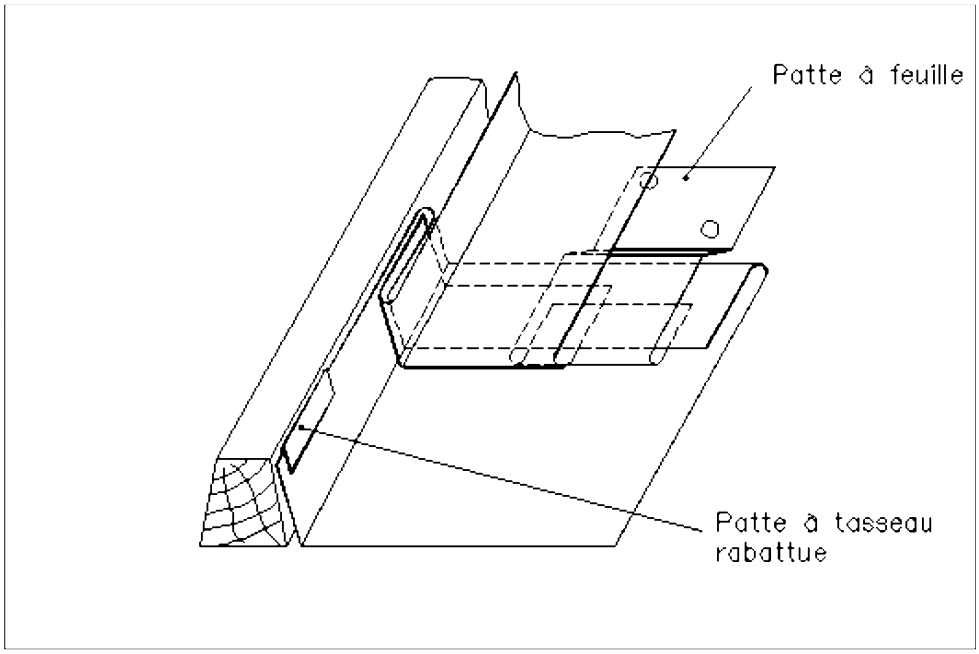
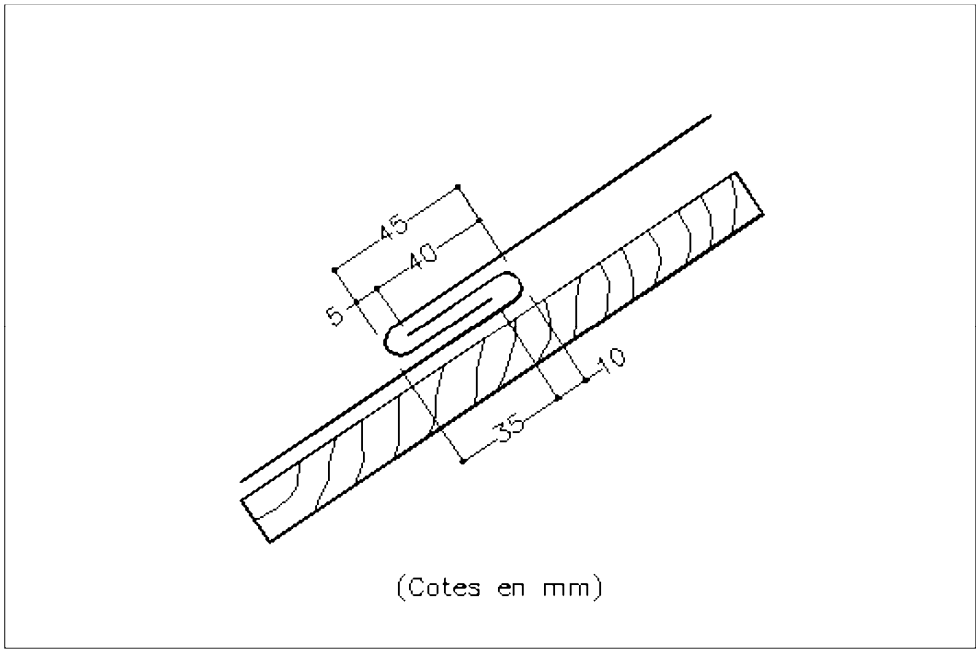


Figure 14 Assemblage à agrafure simple

L'agrafure simple est composée :

- en tête de feuille, d'une pince rabattue par-dessus ;
- en bas de feuille, d'une pince rabattue par-dessous.

En couverture à tasseaux en feuilles, les agrafures sont dites de 4 cm ou 5 cm.
En couverture à tasseaux en longues feuilles, les agrafures sont dites de 6 cm.
Les dimensions des agrafures, des pinces et des jeux correspondants sont représentées sur les figures 15, 16 et 17 .



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 15 Agrafure simple de 4

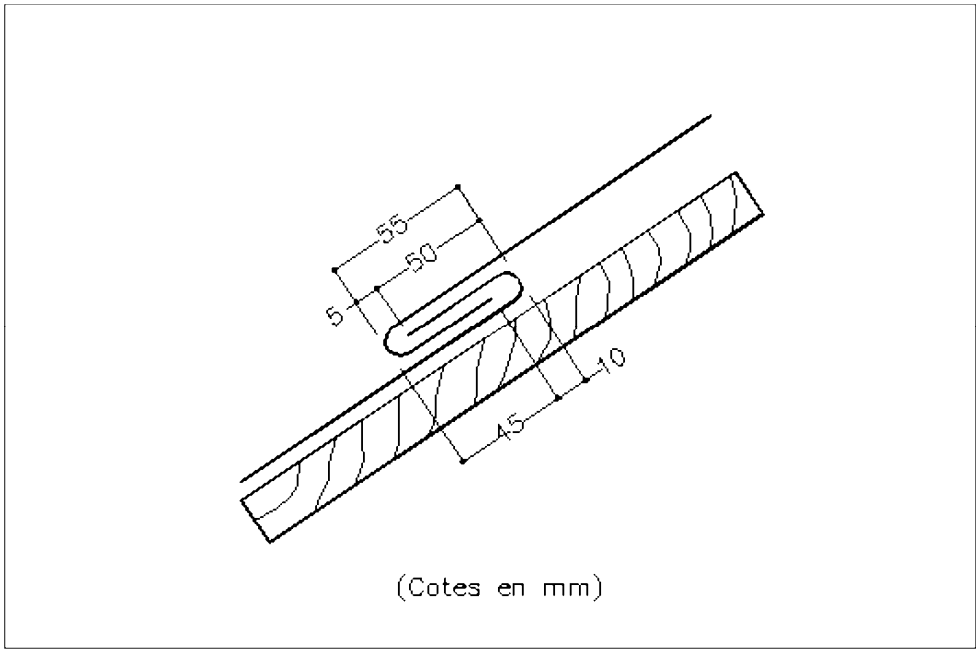


Figure 16 Agrafure simple de 5

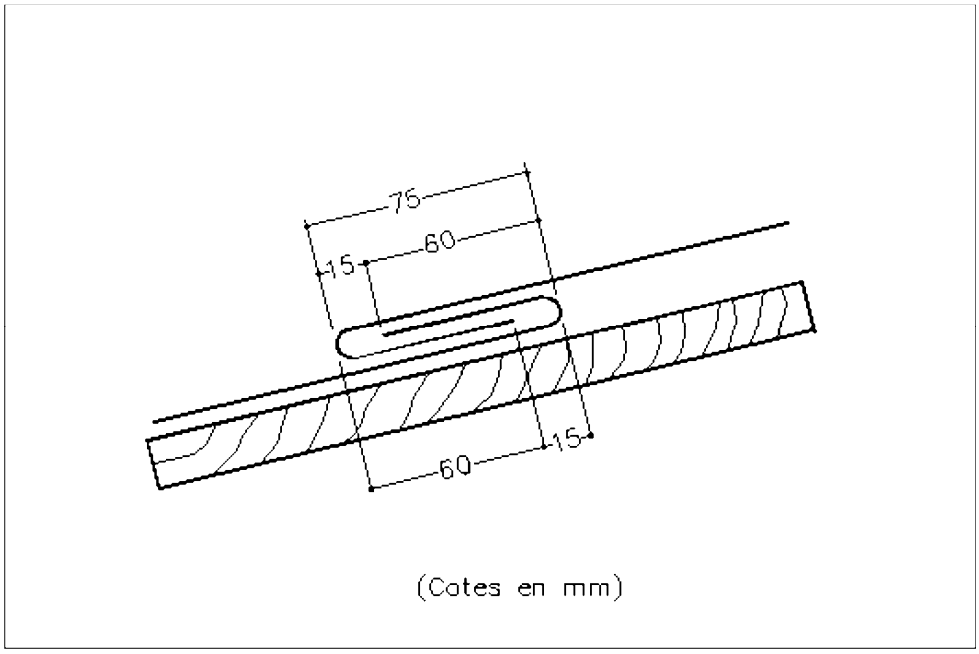


Figure 17 Agrafure simple de 6 pour longue feuille

4.3.2 Mode de fixation des feuilles et longues feuilles

4.3.2.1 Feuilles

Les feuilles de cuivre sont fixées latéralement par les pattes à tasseaux rabattues et transversalement par deux pattes à feuilles (fig. 12 et 13) .

Pour les pentes supérieures à 1,75 m/m, les deux pattes à tasseaux de tête seront logées dans deux encoches pratiquées dans les reliefs (fig. 18) et on ajoutera une troisième patte à feuille.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

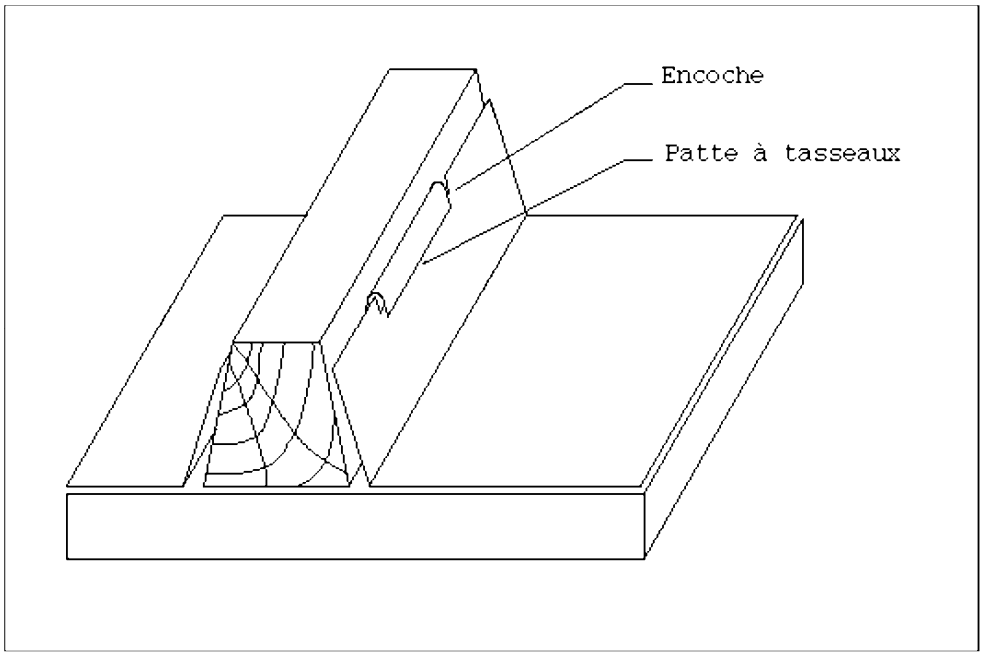


Figure 18 Renfort de fixation latérale des feuilles pour pente supérieure à 1,75 m/m en agrafure simple

4.3.2.2 Longues feuilles

Les longues feuilles sont fixées latéralement par les pattes à tasseaux rabattues.

Un point fixe est réalisé par clouage des relevés dans les tasseaux aux 2/3 minimum de la longueur, à partir du bas de la longue feuille, comme représenté sur la figure 19 . Les clous, au nombre de 4 minimum par côté, seront répartis sur une longueur de 30 cm environ.

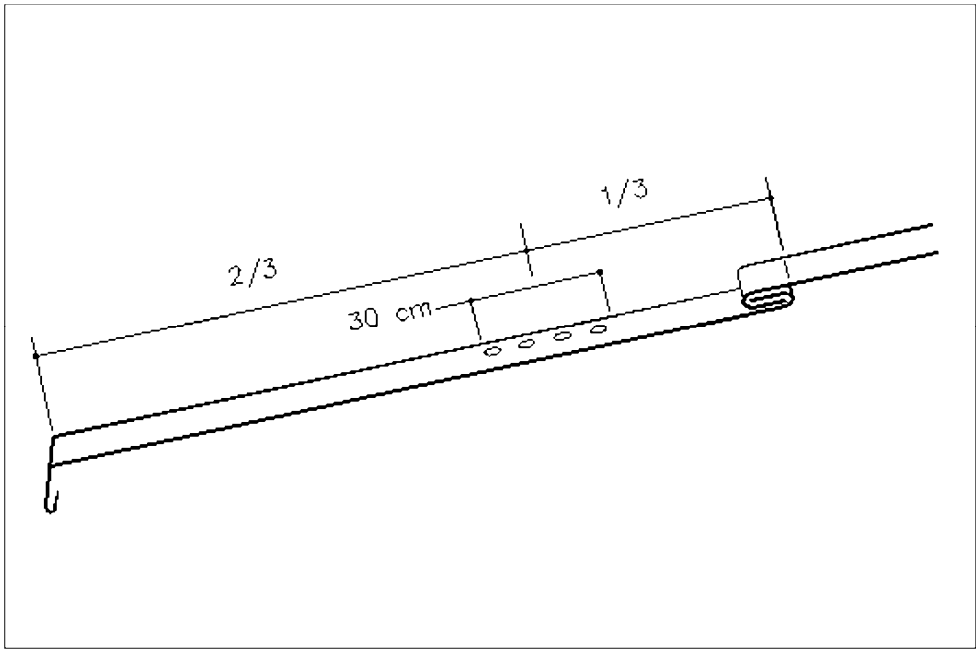


Figure 19 Positionnement du clouage des relevés pour fixation latérale des longues feuilles (point fixe)

Les pattes à feuilles de tête ne doivent pas entraver la dilatation des longues feuilles.

4.4 Exécution des assemblages transversaux à double agrafure

4.4.1 Double agrafure (fig. 20)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

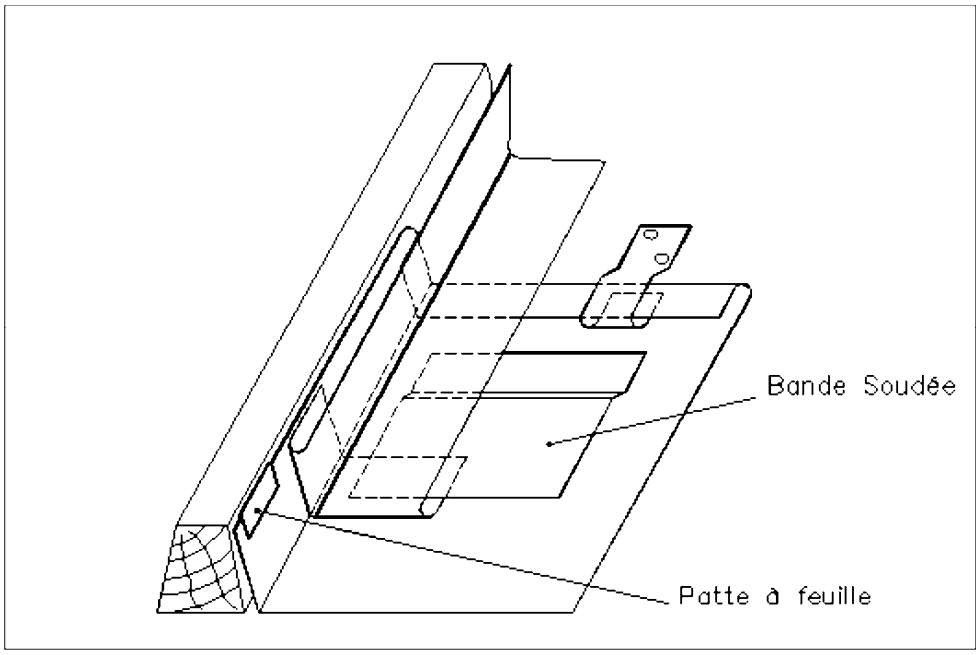


Figure 20 Assemblage à double agrafure

La partie haute de la feuille comporte une pince dans laquelle viendront s'agrafer les pattes à feuilles.
En dessous est soudée une bande d'agrafure en cuivre, destinée à recevoir la pince façonnée au bas de la feuille supérieure.
Les dimensions des agrafures, des pinces et des jeux correspondants sont représentées sur les figures 21 et 22 .

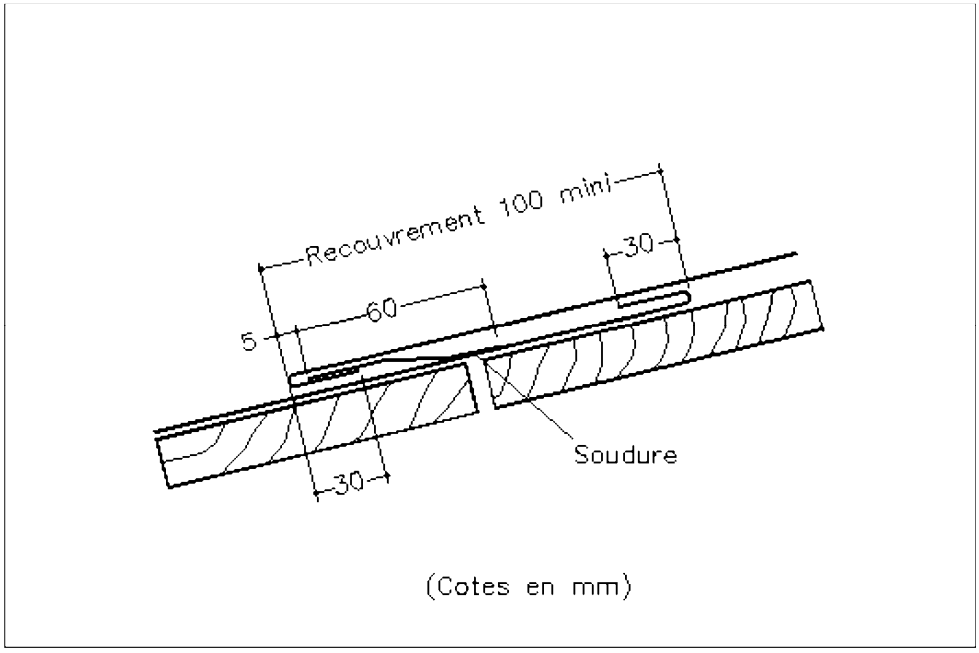


Figure 21 Agrafure double pour feuille

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

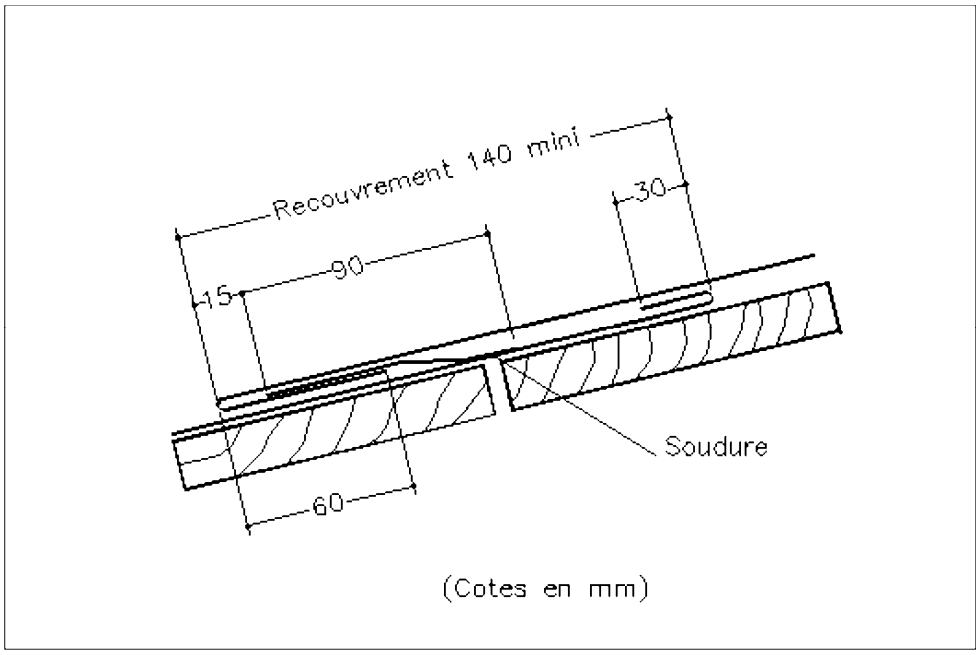


Figure 22 Agrafure double pour longue feuille

4.4.2 Recouvrement

4.4.2.1 Feuilles

Le recouvrement est d'autant plus grand que la pente est plus faible.

Le tableau VII donne les recouvrements suivant les pentes et les zones climatiques pour la couverture en feuilles.

Zone climatique	Pente (m/m)	Recouvrement (m)
Zone I	0,08	0,13
	0,09	0,12
	0,10	0,11
	≥ 0,11	0,10
Zones II et III	0,10	0,16
	0,11	0,14
	0,12	0,12
	0,13	0,12
	0,14	0,11
	≥ 0,15	0,10

Tableau VII Recouvrement suivant pente et zone climatique
pour couverture en feuilles

4.4.2.2 Longues feuilles

Pour la couverture à longues feuilles, le recouvrement minimal est de 14 cm pour les pentes supérieures ou égales à 0,11 m/m et de 16 cm pour les pentes inférieures à 0,11 m/m.

4.4.3 Mode de fixation des feuilles et longues feuilles

4.4.3.1 Feuilles

La fixation des feuilles se fait suivant le système retenu pour la couverture à agrafure simple (§ 4.3.2.1) .

4.4.3.2 Longues feuilles

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

La fixation sera exécutée suivant l'un ou l'autre des deux procédés suivants :

- on place une bande de feuillard cuivre de 25 mm × 1,5 mm à l'intérieur de la pince de tête. La fixation s'effectue par clouage à travers cette bande et la longue feuille.
  La pince est ensuite rabattue sur le feuillard (fig. 23 ci-dessus) ;

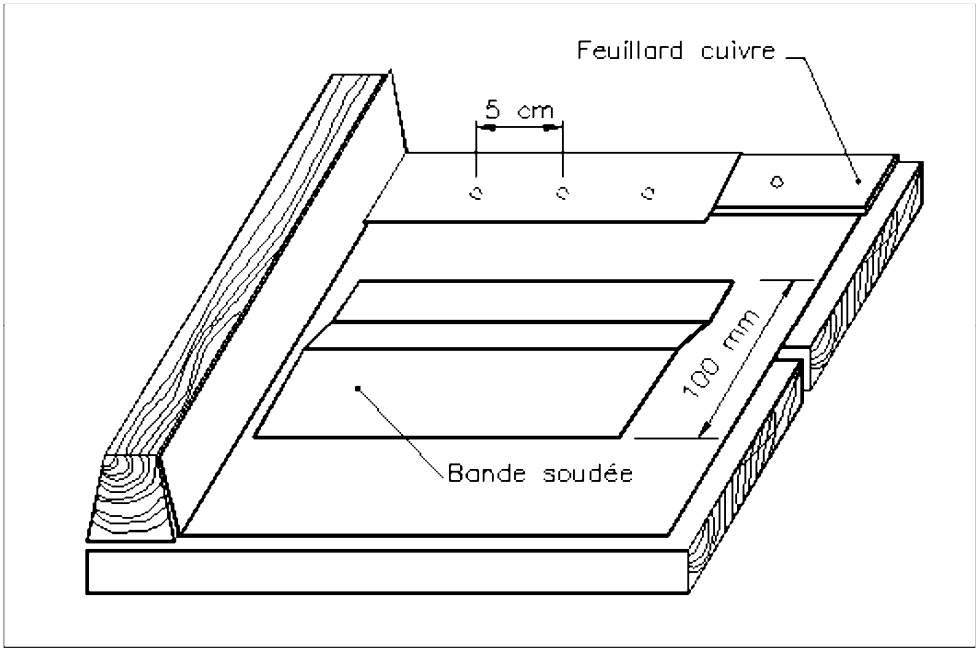


Figure 23 Renfort de fixation des longues feuilles en agrafure double par feuillard cuivre

- on peut procéder comme décrit au paragraphe 4.3.2.2 .

4.5 Exécution des assemblages transversaux à ressaut

4.5.1 Ressaut

Les feuilles et les longues feuilles comportent :

- en tête : un relief ayant une hauteur inférieure de 10 mm à celle du ressaut.
  Les angles formés par la rencontre des relevés latéraux et du relief de la tête sont soudés ou exécutés en coin de mouchoir. Un jeu de 10 mm sera laissé entre le relief de tête et le ressaut ;
- en bas : un larmier de 45 mm qui ne doit pas être entaillé et passer franc au-dessus des tasseaux inférieurs.
  Entre le larmier et le ressaut, on laissera un jeu de 10 mm dans le cas de la couverture en feuille et de 15 mm dans le cas de la couverture en longues feuilles.

La représentation des assemblages transversaux à ressaut est donnée en figure 24 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

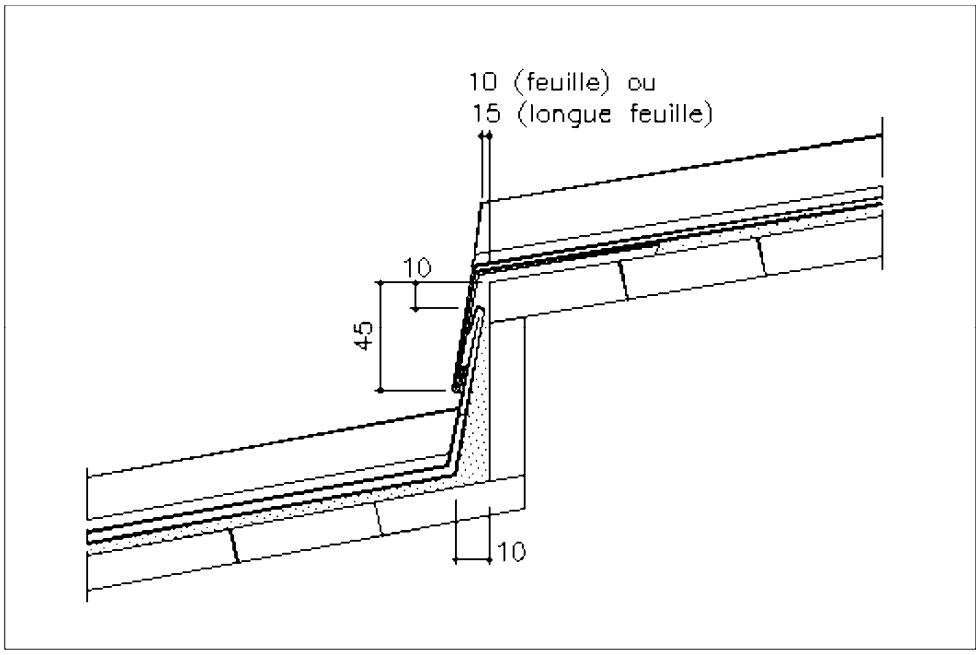


Figure 24 Assemblage transversal à ressaut (mm)

4.5.2 Mode de fixation des feuilles et longues feuilles

4.5.2.1 Feuilles

Les feuilles sont fixées latéralement par les pattes à tasseaux. Pour éviter le glissement, les deux pattes à tasseaux en tête de feuille seront recourbées dans deux encoches pratiquées dans les relevés (fig. 18) .

4.5.2.2 Longues feuilles

La fixation se fait comme décrit au paragraphe 4.3.2.2 .

4.6 Travées continues

Les longues feuilles vont de l'égout au faîtage ou de l'égout au ressaut, du ressaut au faîtage ou de ressaut à ressaut.

Les raccordements à l'égout, au faîtage et au ressaut se font respectivement suivant les prescriptions définies aux paragraphes 4.8.1, 4.8.3 et 4.5 .

La fixation des longues feuilles se fait comme décrit au paragraphe 4.3.2.2 .

4.7 Couvre-joint

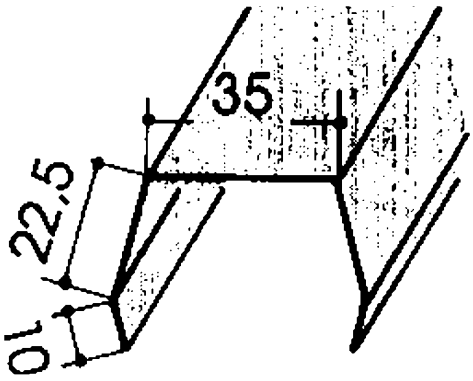
4.7.1 Description

Les couvre-joints destinés à recouvrir les tasseaux et les relevés de feuilles sont conformes à la norme NF P 34-403 .

L'épaisseur minimale est de 0,5 mm.

Ils ont un développement de 10 cm pour les tasseaux de 4 cm et de 5 cm.

La représentation des couvre-joints est donnée à la figure 25 .



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 25 Couvre-joint

4.7.2 Pose

Les couvre-joints sont posés en partie courante par éléments de 1 mètre maximum avec un recouvrement minimal de 5 cm.

4.7.3 Fixation

Chaque couvre-joint est cloué en tête par un clou en cuivre. L'extrémité inférieure est maintenue en position soit par une patte à ressort en cuivre (fig. 26) , soit par deux baïonnettes (fig. 27) .

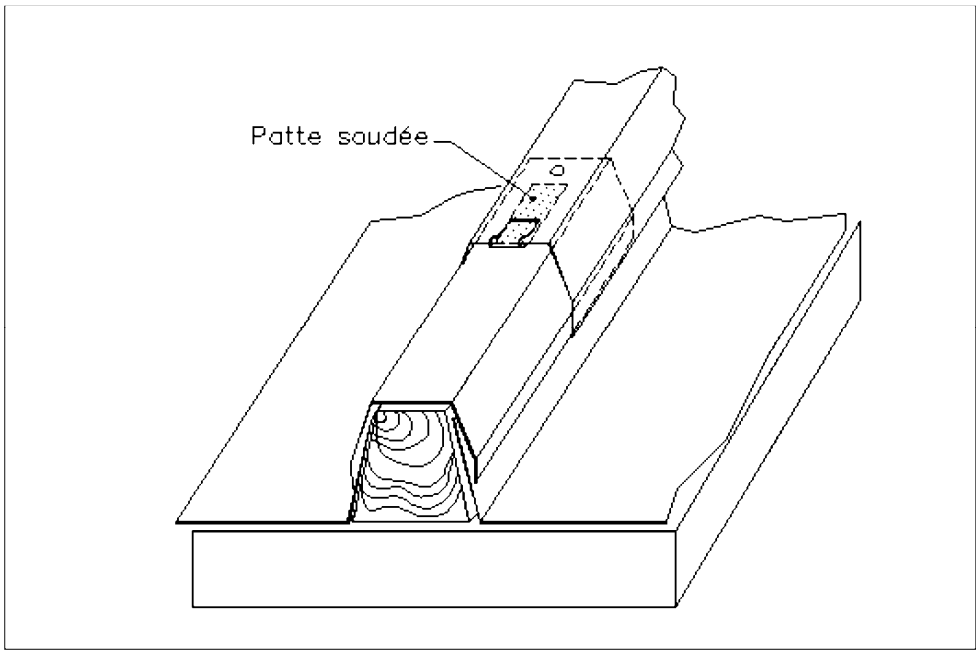


Figure 26 Fixation du couvre-joint par patte à ressort

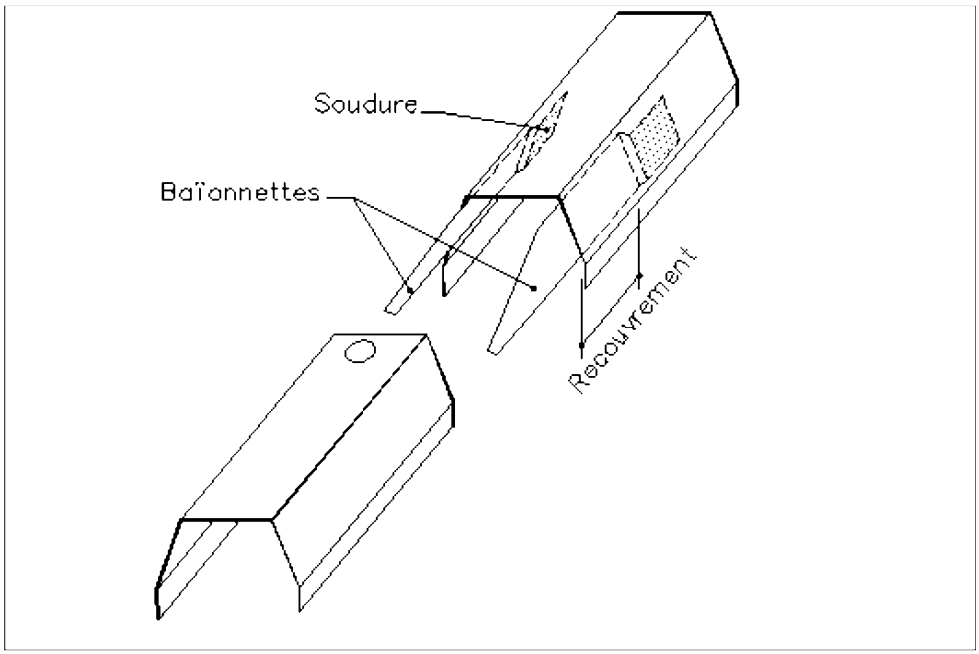


Figure 27 Fixation du couvre-joint par baïonnettes

Pour la couverture en longues feuilles, la fixation de la première longueur de couvre-joint se fera par l'une ou l'autre des deux solutions suivantes :

- en fixant le couvre-joint d'égout par des pattes soudées aux reliefs latéraux des longues feuilles (fig. 28a) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

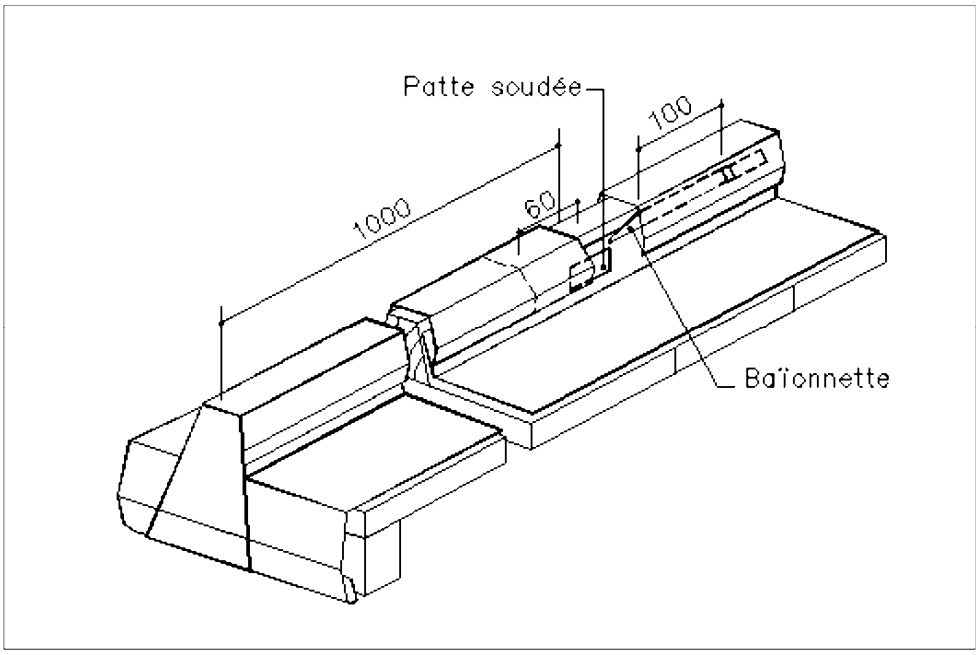


Figure 28 a Fixation du couvre-joint d'égout pour longues feuilles (mm)

Le deuxième couvre-joint est fixé par baïonnettes soudées dans sa partie inférieure et est cloué en tête ;

- en fixant le couvre-joint par un clou cuivre en tête. Un jeu suffisant est ménagé entre talon et contre-talon, et l'extrémité du couvre-joint est repliée pour former le talon (fig. 28b) .

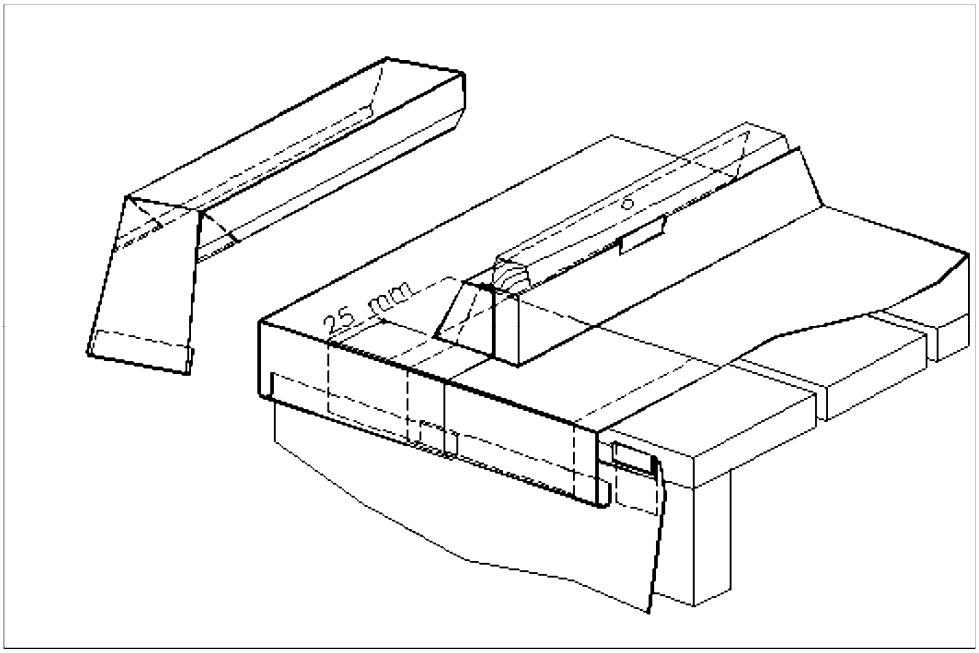


Figure 28 b Fixation du couvre-joint d'égout pour longues feuilles (mm)

4.7.4 Talon

Chaque couvre-joint à l'égout et à chaque ressaut est fermé :

- soit par un talon obtenu par pliage du couvre-joint lui-même (fig. 29) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

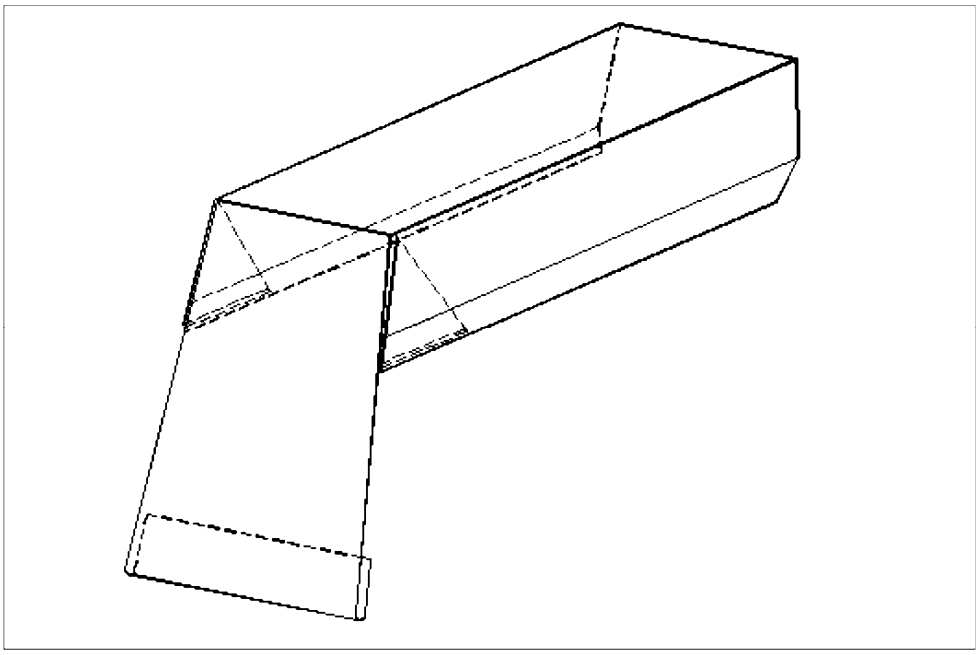


Figure 29 Talon droit plié

- soit par un talon indépendant, découpé suivant la section du couvre-joint, biseau redressé, soudé à celui-ci à angle vif et le dépassant par le bas (fig. 30) .

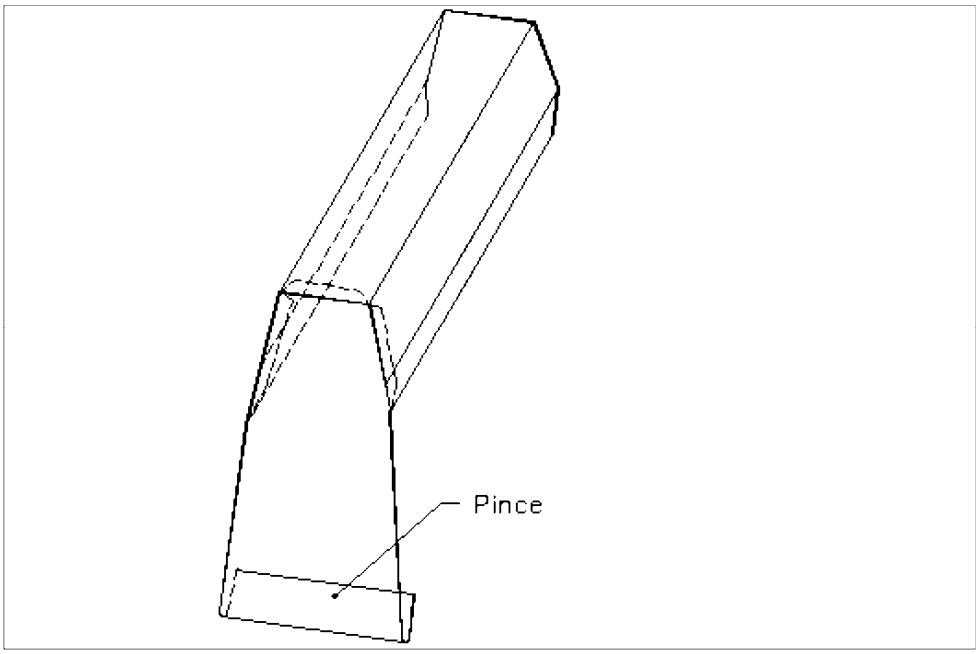


Figure 30 a Talon rapporté/droit

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

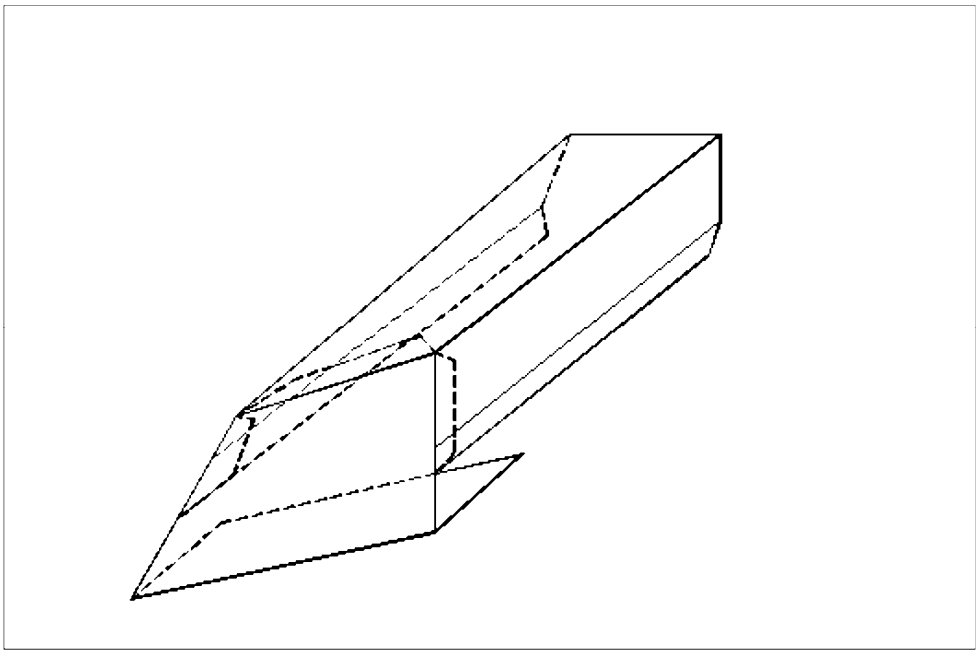


Figure 30 b Talon rapporté/biais

La partie inférieure du talon s'insère dans l'agrafure ou est repliée sous le larmier.

4.7.5 Tête de couvre-joint ordinaire (fig. 31 et 32)

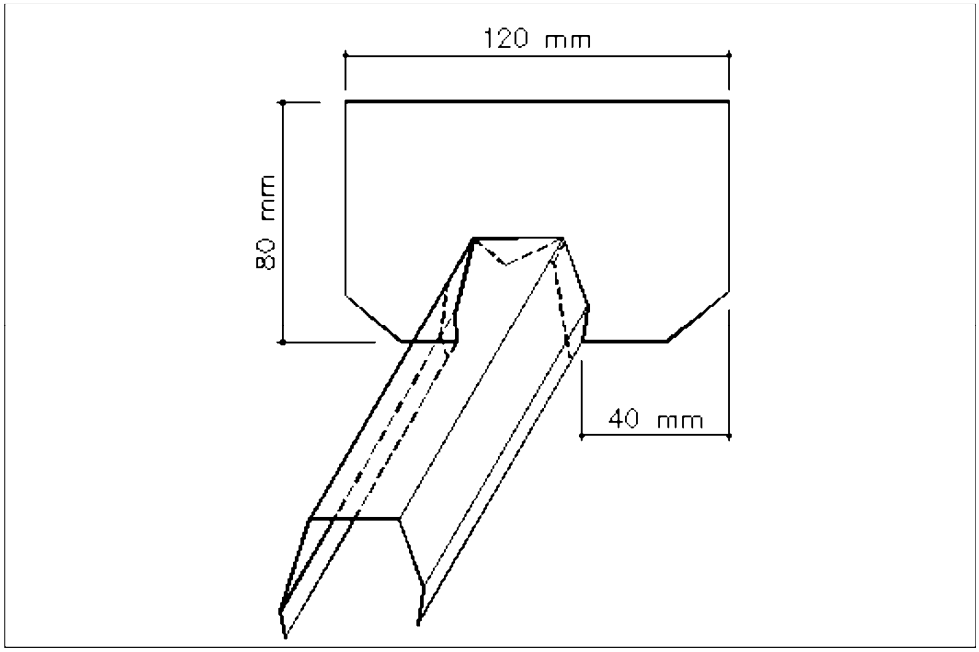


Figure 31 Tête droite

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

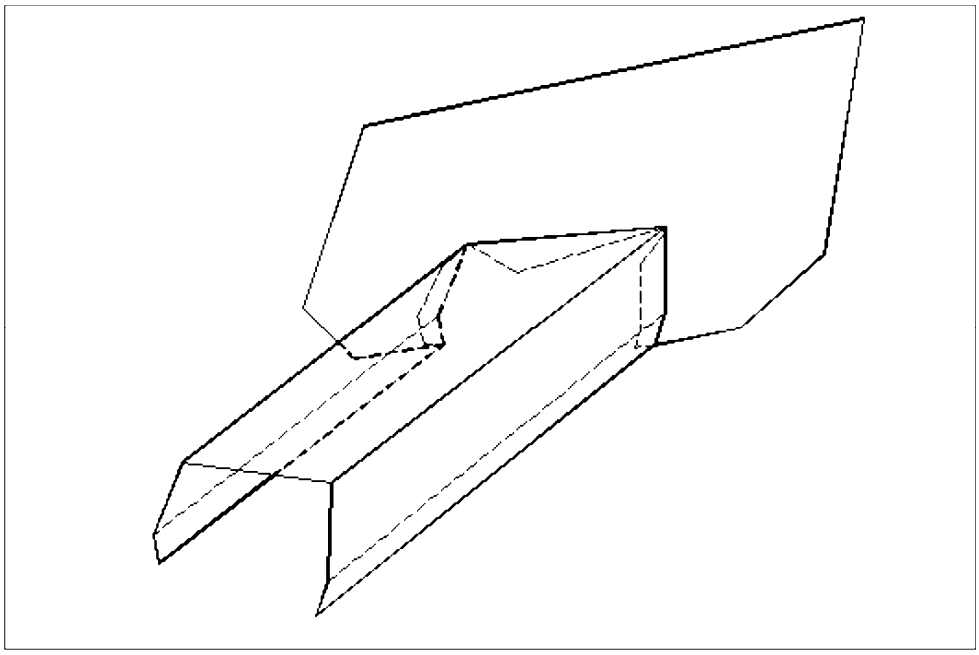


Figure 32 Tête biaise

Les couvre-joints sont terminés en raccord contre les obstacles par une tête de couvre-joint soudée sur celui-ci.
Cette tête devra dépasser en largeur d'au moins 4 cm de part et d'autre du couvre-joint.
Elle s'engage sous l'ouvrage supérieur de la couverture (couvre-joint de faîtage, arêtier ou bande porte-solin).

4.7.6 Tête de couvre-joint dite « patte d'oie » (fig. 33)

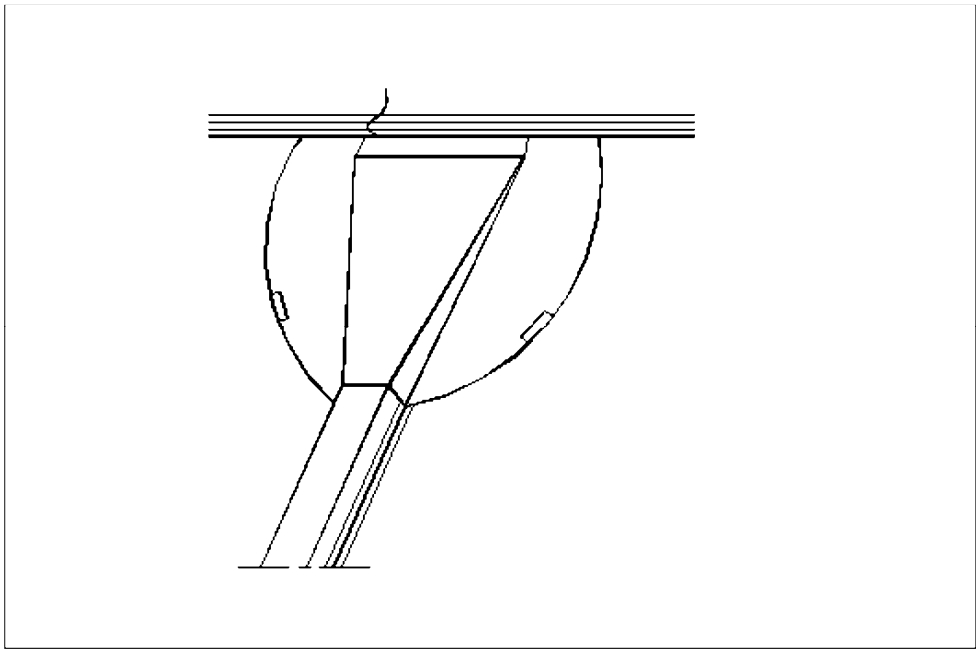


Figure 33 Tête patte d'oie

Lorsque les couvre-joints s'amortissent sous un membron, sous une agrafure ou un relief de moins de 4 cm, la tête du couvre-joint est exécutée en patte d'oie.

4.8 Raccords d'ouvrage continus

4.8.1 Egout

4.8.1.1 Larmier

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Le raccordement du bas des feuilles et longues feuilles avec les chéneaux ou gouttières se fait par un larmier de 45 ou 60 mm (fig. 34) .

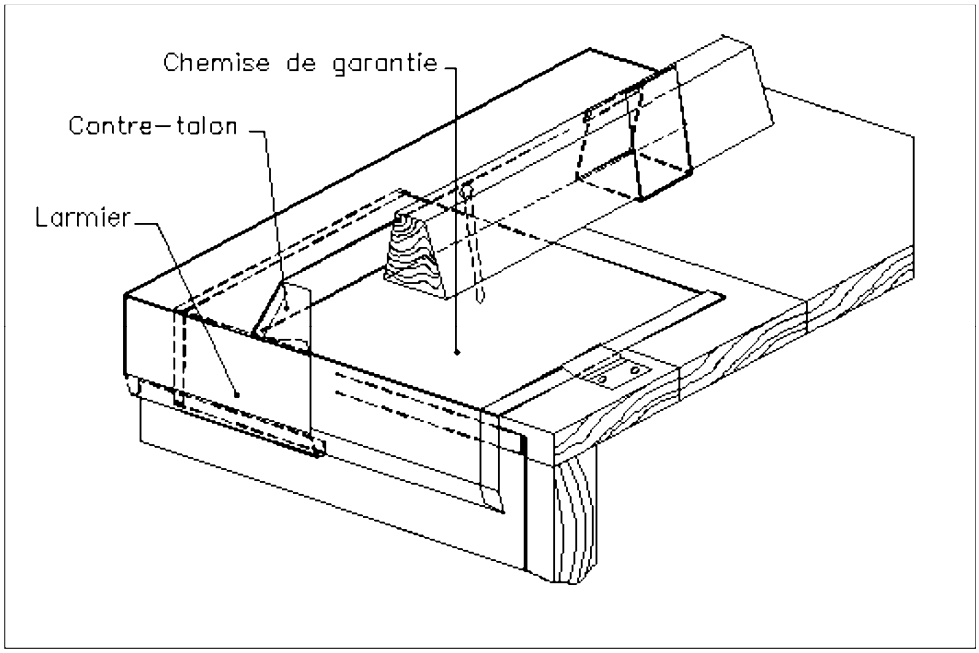


Figure 34 Egout à larmier

On laissera un jeu de 5 mm pour la couverture en feuilles et 15 mm pour la couverture en longues feuilles entre le bas de la feuille ou longue feuille et le bas du support bois.

Si le recouvrement du larmier sur le chéneau est inférieur à 30 mm, on interposera une bande d'égout ou bande de battellement.

Ces bandes s'assemblent entre elles par recouvrement (fig. 35) .

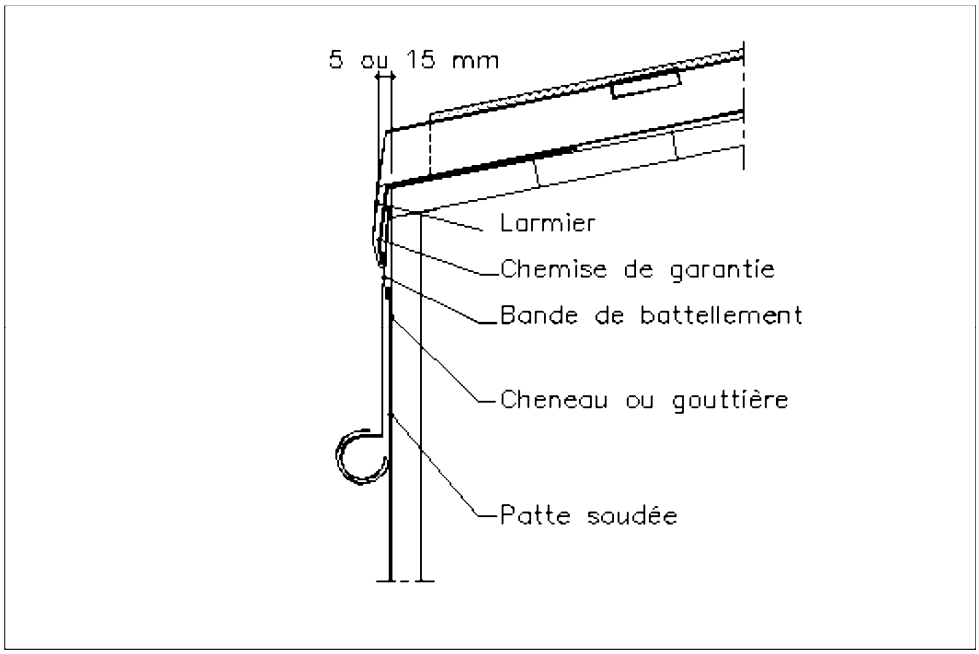


Figure 35 Egout à larmier et bande de battellement

Dans le cas de la couverture à longues feuilles et pour des pentes au moins égales à 0,20 m/m, on peut remplacer le larmier par un égout agrafé (fig. 36) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

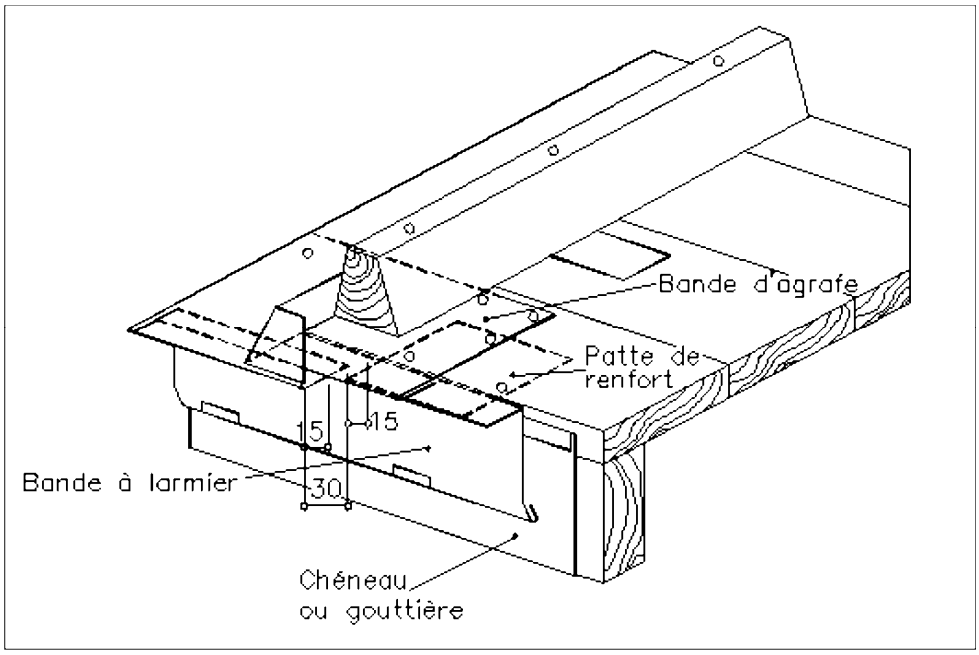


Figure 36 Egout agrafé (mm)

Dans le cas de gouttière nantaise ou havraise, le raccord se fait par double agrafure, le pli inférieur de celle-ci devant se trouver au-dessus du niveau de l'ourlet de la gouttière.

4.8.1.2 Chemise de garantie

A l'égout, sous chaque extrémité de tasseau, on dispose une chemise de garantie en cuivre de 20 × 15 cm avec pince latérale ou 30 × 15 cm sans pince pour assurer l'étanchéité et raidir le larmier (fig. 34) .

4.8.1.3 Contre-talon

Les prescriptions concernant la pose des contre-talons sont données au tableau VIII .

Pente (%)	Contre-talon
P ≤ 36	Obligatoire
36 < P ≤ 100	Facultatif en zone I Obligatoire dans les autres zones
P > 100	Facultatif pour toutes zones

Tableau VIII Pose de contre-talons

Les contre-talons sont soudés sur la feuille en raccord du larmier et du relevé (fig. 34) .

Toutefois, à condition de disposer une chemise de garantie et d'étirer le métal dans l'angle, on peut se dispenser de la pose d'un contre-talon (fig. 37) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

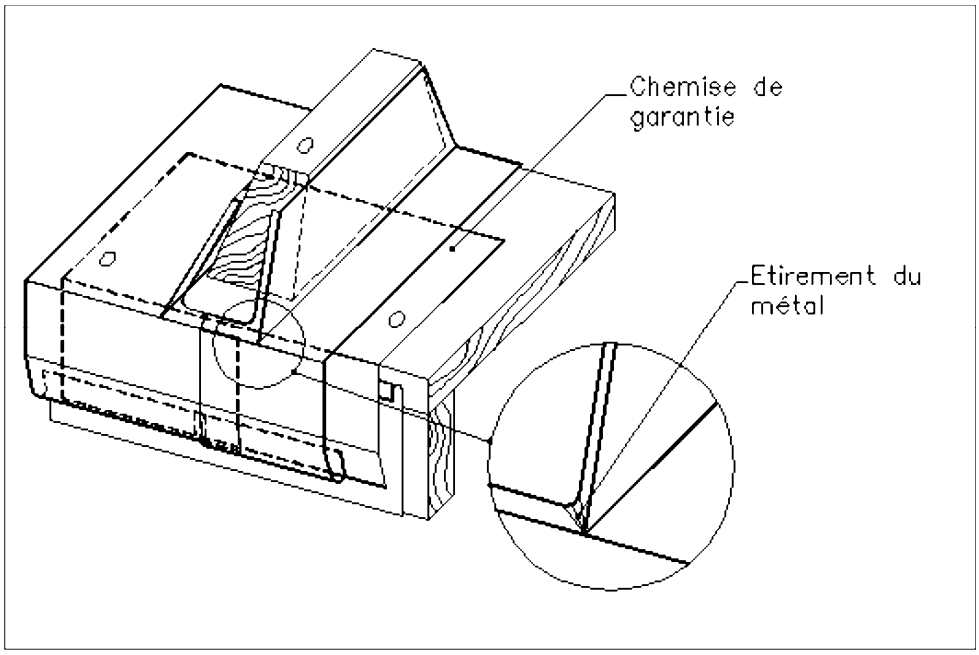


Figure 37 Egout sans contre-talon

4.8.2 Rives

4.8.2.1 Rive droite avec tasseau de rive (fig. 38)

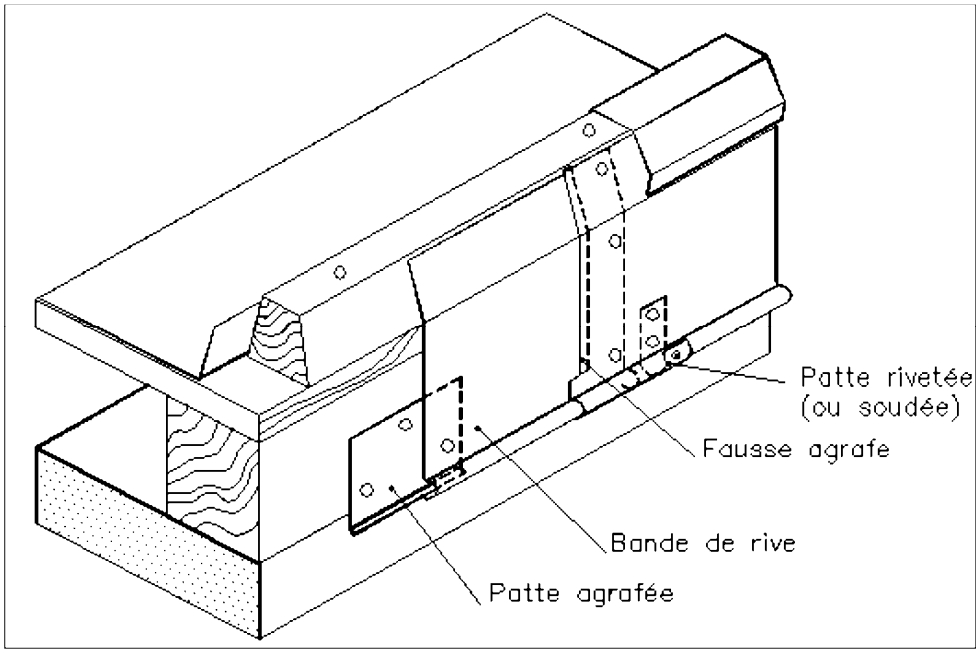


Figure 38 Rive droite avec tasseau de rive : illustration des différents cas de fixation

On place une bande à biseau sur le tasseau de rive, que l'on recouvre d'un couvre-joint.

Cette bande est fixée au mur, soit par une patte clouée sur le chevron et soudée ou rivetée sur l'ourlet de la bande, soit par une patte d'agrafe prise dans l'ourlet, soit par une patte en feuillard cuivre. L'ourlet peut être à l'endroit ou à l'envers.

4.8.2.2 Rive droite avec bandeau (fig. 39)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

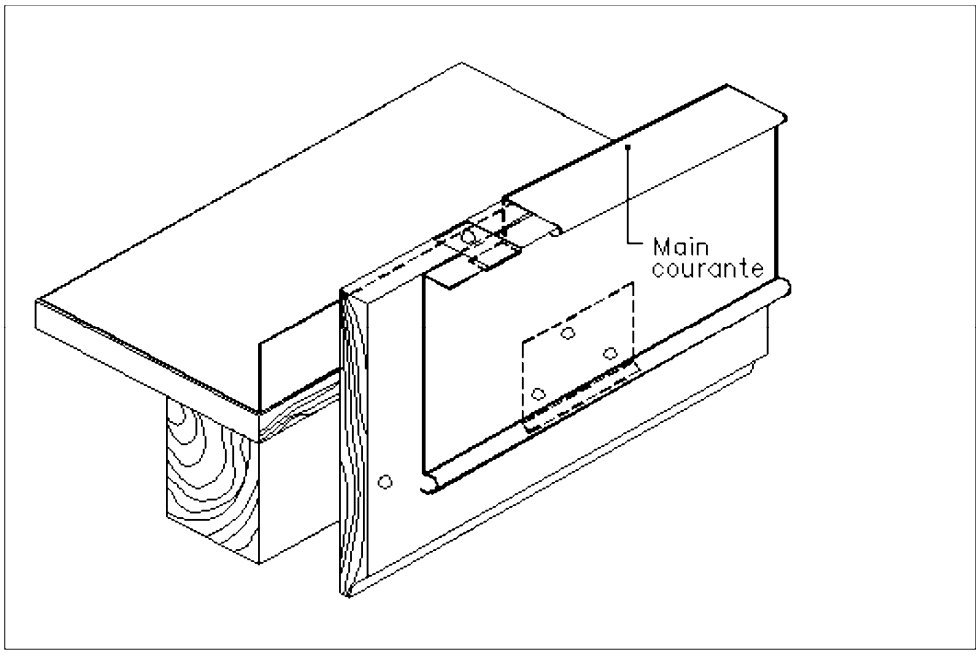


Figure 39 Rive droite avec bandeau

On place une bande préformée recouvrant le bandeau. L'étanchéité entre le relief de la feuille de rive et cette bande est assurée par une main-courante. L'ourlet peut être à l'endroit ou à l'envers.

4.8.2.3 Rive biaise que fuit l'eau

Ces rives seront traitées comme les arêtiers pour les raccords de feuilles et couvre-joint, et comme les rives droites pour la bande de rive.

4.8.2.4 Rive biaise qui reçoit l'eau

Suivant la pente et la surface du versant d'une part, et l'inclinaison de la rive d'autre part, ces rives sont traitées comme des noues ou des chéneaux.

4.8.3 Faîtage et arêtier

4.8.3.1 Tasseaux

Les tasseaux de faîtage ont 8 cm de haut et les tasseaux d'arêtiers 6 cm ou 8 cm. Ils peuvent être de forme évidée.

4.8.3.2 Raccordement des feuilles et longues feuilles

Les feuilles et longues feuilles comportent en tête un relief de faîtage d'une hauteur égale à celle du tasseau moins 1 cm.

Les angles formés par la rencontre des relevés latéraux et du relief de faîtage sont soudés ou exécutés en coin de mouchoir.

Un jeu de 5 mm est laissé entre le relief et le tasseau dans le cas de la couverture en feuilles et 10 mm dans le cas de la couverture en longues feuilles.

Afin d'éviter le glissement des feuilles, on encochera le relevé au droit de la dernière patte à tasseaux ; pour les pentes supérieures à 1,75 m/m, on ajoutera un clou de chaque côté fixant la feuille en tête du tasseau.

Les longues feuilles seront fixées comme défini au paragraphe 4.4.3.2 . Le couvre-joint est raccordé avec une tête ordinaire.

4.8.3.3 Couvre-joint de faîtage et d'arêtier

Les couvre-joints placés sur un tasseau de faîtage seront posés avec un recouvrement de 8 cm avec ou sans gaine soudée (fig. 40) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

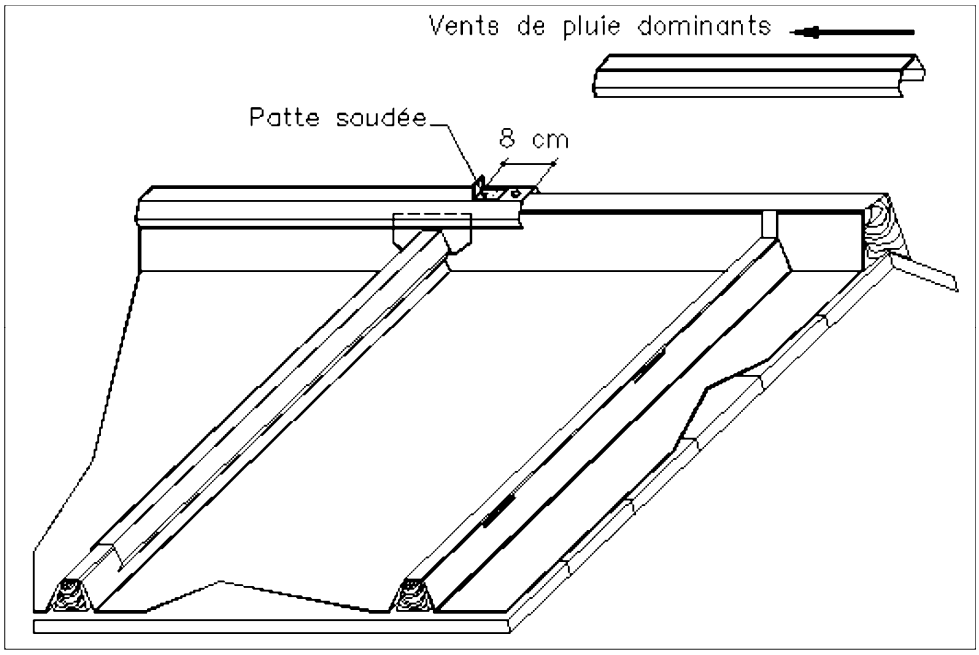


Figure 40 a Raccords sur faîtage/couvre-joint avec patte à ressort

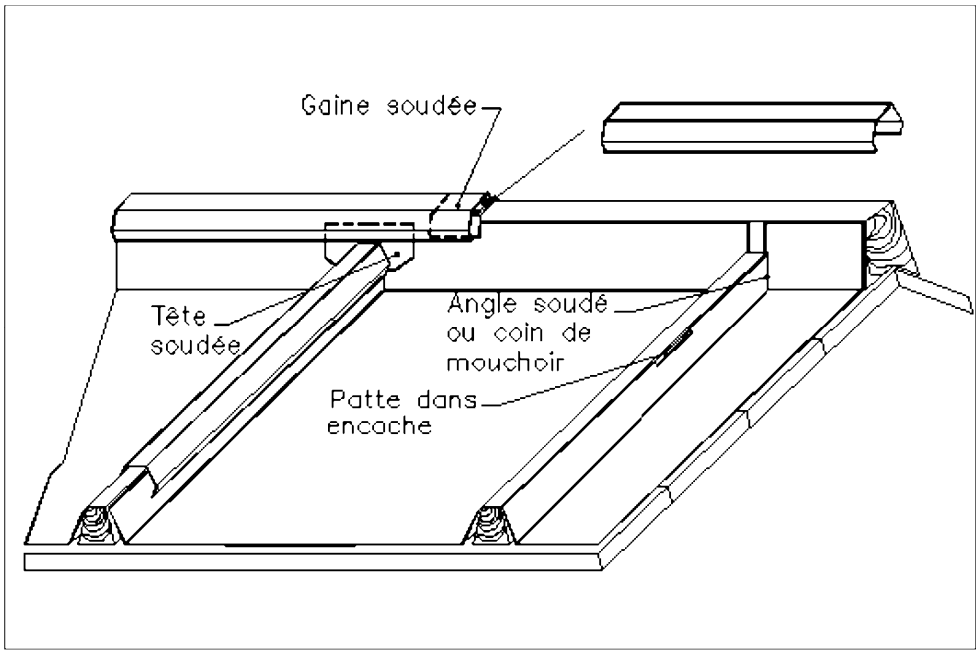


Figure 40 b Raccords sur faîtage/couvre-joint avec gaine soudée

Le sens de recouvrement tiendra compte des vents de pluie dominants.

Les couvre-joints placés sur un tasseau d'arêtier seront posés avec un recouvrement de 5 cm (fig. 41) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

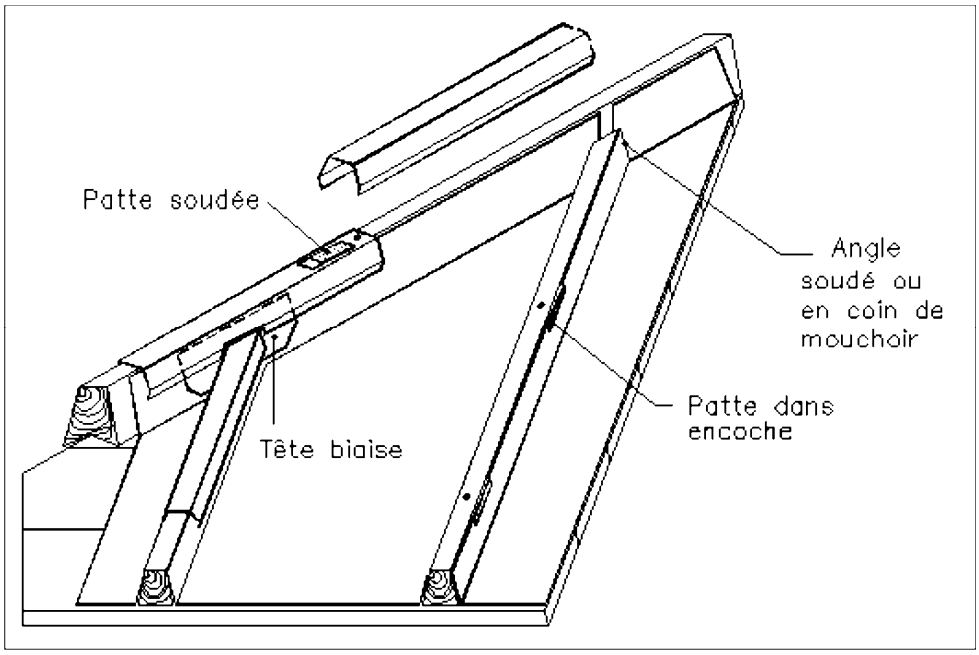


Figure 41 Raccord sur arêtier

La fixation se fera suivant les dispositions du paragraphe 4.7.3 .

4.8.4 Noues

Il est rappelé que la noue constitue un point singulier de la couverture, qui reçoit une grande quantité d'eau et dont la pente est inférieure à celle des deux rampants qui la constituent. Son développement est fonction de la surface des versants desservis.

Le choix du modèle de noue à mettre en oeuvre est fonction de la pente de la noue, de la situation du bâtiment, de la zone climatique et de la nature de l'ouvrage.

Pour tous les types de noues, il faut prévoir un jeu entre les feuilles ou longues feuilles et les éléments de noues. Ces jeux seront de 5 mm pour une agrafure entre feuille et élément de noues et 10 mm pour une agrafure entre longue feuille et élément de noues.

Le tableau IX définit le type de noue à exécuter en fonction des principaux paramètres à prendre en compte.

Type de noue	Pente de la noue (P) (%)	Méthode de raccordement de la couverture à la noue	Observations
Noue encaissée	P < 20	Retombée avec larmier	La noue encaissée est obligatoire pour une projection horizontale de rampant > 8 m
Noue à crémaillère	P ≤ 20	Agrafure simple ou agrafure double suivant pente du versant	La noue à crémaillère s'emploie lorsque l'inclinaison de la rive de noue ne permet pas de réaliser une agrafure biaise Ce système de noue est également employé dans le cas de rive biaise qui reçoit l'eau
Noue à tasseau de fond	P ≤ 20	Agrafure simple ou agrafure double suivant pente du versant	
Noue à double agrafure	P ≤ 20	Agrafure simple ou agrafure double suivant pente du versant	
Noue à agrafure simple	P ≤ 20	Agrafure simple	Ce système de noue n'est admis que pour des versants de longueur ≤ 6 m en zone climatique I et en zone climatique II pour site protégé

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Tableau IX Différents types de noues

4.8.4.1 Noue à agrafure simple (fig. 42)

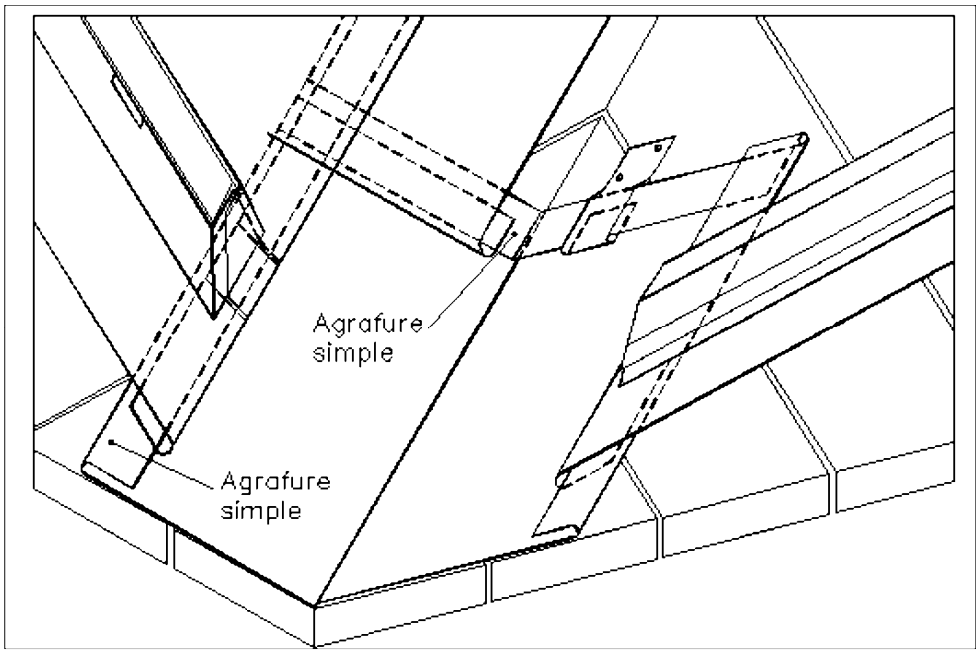


Figure 42 Noue à agrafure simple

Les feuilles comportent un pli en leur milieu et des pinces de 4 cm sur les rives latérales et de tête, et une pince de 3,5 cm en bas.

Le développement est de 33 cm minimum.

Elles sont fixées avec des pattes à feuilles, aussi bien en tête que sur les côtés.

Les éléments s'agrafent entre eux au moyen de la pince de 4 cm avec jeu de dilatation.

Sur chaque rive, les feuilles du versant avec coupe biaise viennent s'agrafer sur les pinces latérales avec contre-talons soudés. Les couvre-joints sont terminés par un talon biais replié dans l'agrafure de la noue.

4.8.4.2 Noue à double agrafure (fig. 43 et 44)

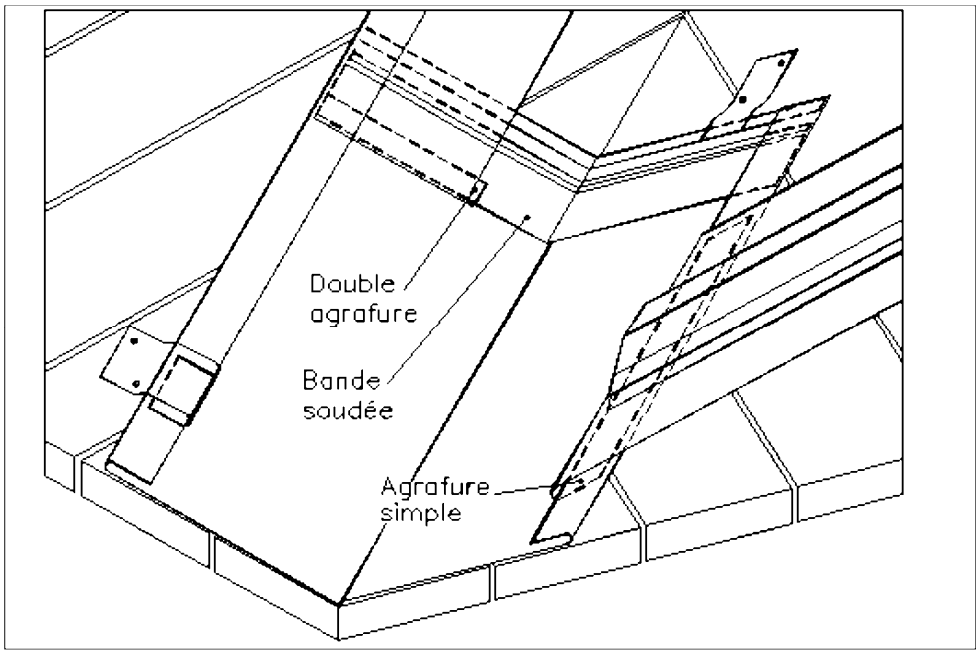


Figure 43 Noue à double agrafure avec raccord de versant à agrafure simple

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

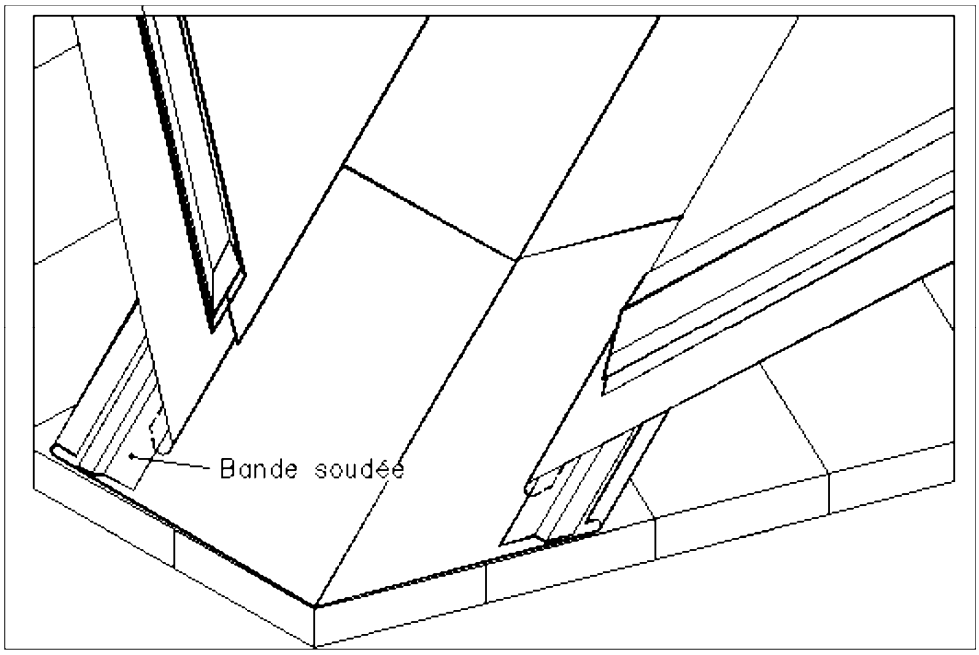


Figure 44 Noue à double agrafure avec raccord de versant à double agrafure

Les éléments de noue se raccordent entre eux par double agrafure à recouvrement comprenant, en tête, une pince de 1 cm, une bande soudée avec recouvrement et en bas, une pince de 3 cm.

Son développement ne doit pas être inférieur à 40 cm.

Le recouvrement minimal est de 15 cm.

Suivant le système d'agrafure du toit lui-même, les rives latérales seront soit à agrafure simple de 4 cm, soit à double agrafure comprenant une pince de 1,5 cm et une bande soudée avec recouvrement.

4.8.4.3 Noue encaissée (fig. 45)

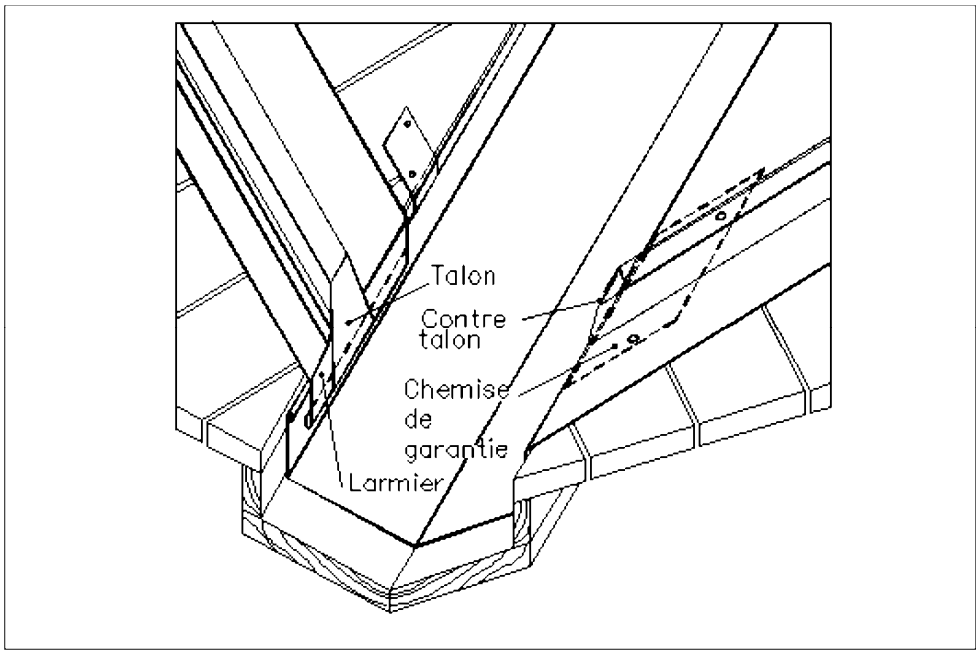


Figure 45 Noue encaissée

La noue comporte deux relevés latéraux de 4,5 cm minimum. Son développement est de 33 cm minimum.

La noue façonnée d'une pièce ou en éléments soudés est maintenue latéralement dans son berceau par des pattes d'agrafe.

Aucune agrafure n'est tolérée.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Le raccord des feuilles de versant est traité comme un égout.

L'encaissement, autant que possible, doit être prévu dans la charpente ou créé avec des planches délardées et calées.

Dans le cas de noue encaissée à ressauts, les éléments de noue entre ressauts sont soit d'une pièce, soit en bouts soudés.

4.8.4.4 Noue à crémaillère (fig. 46)

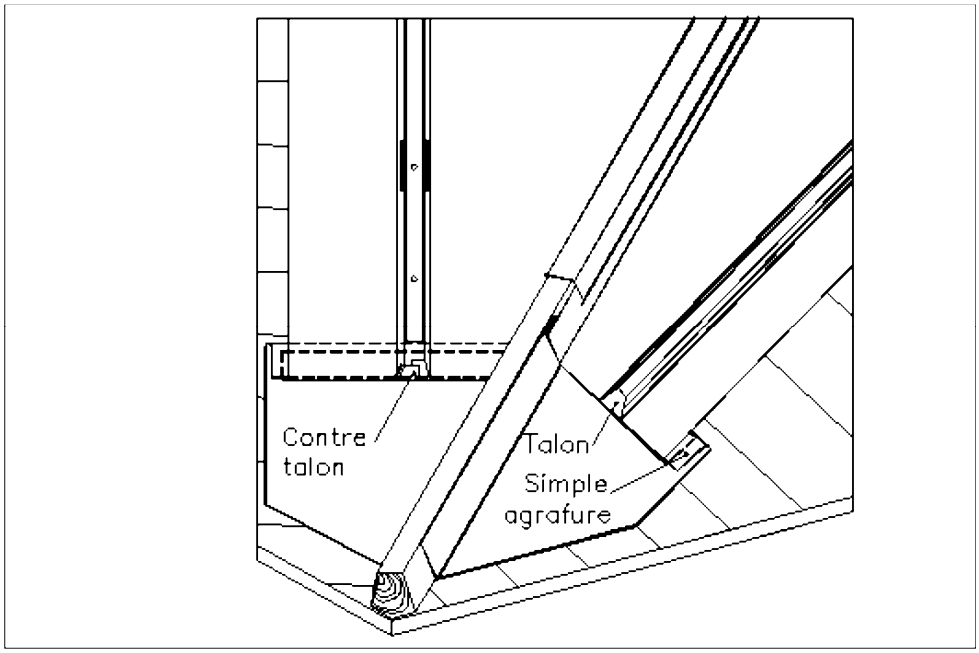


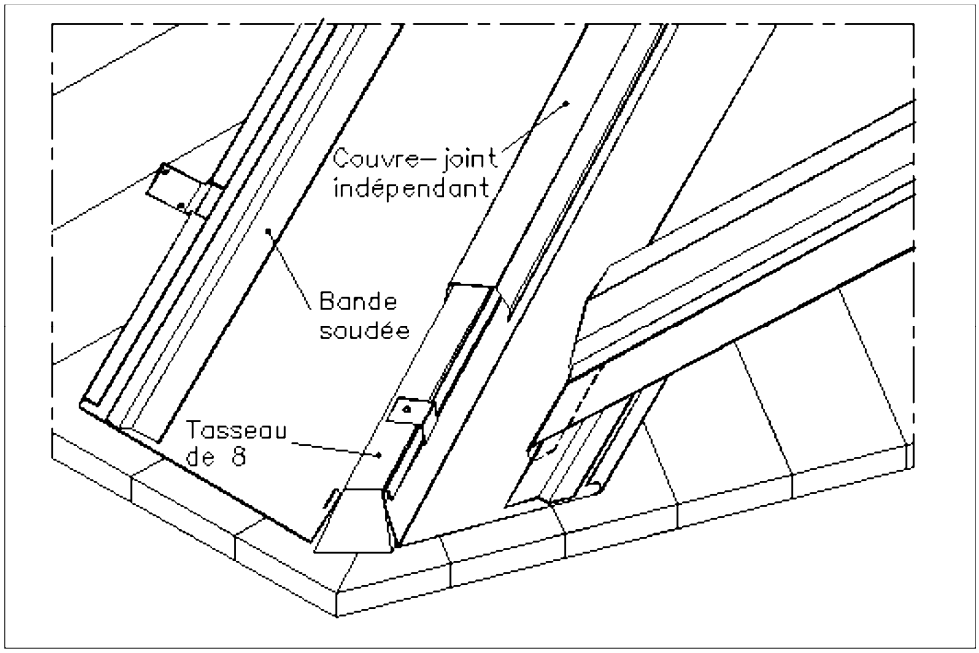
Figure 46 Noue à crémaillère

Un tasseau de 8 cm est placé au fond de la noue. Un couvre-joint de 16 cm coiffe le tasseau et les reliefs des éléments de noues.

Le type de raccordement entre les éléments de noue et les feuilles du versant est celui retenu pour le versant.

4.8.4.5 Noue à tasseau de fond

Lorsque la différence de pente des deux versants est inférieure à 27 % ou 15°, la noue peut être réalisée à tasseau de fond. Dans ce cas, elle est exécutée en deux travées, séparées par un tasseau de fond de 8 cm avec couvre-joint indépendant (fig. 47) .



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 47 Noue à tasseau de fond avec couvre-joint indépendant

Lorsque la différence de pente des deux versants est supérieure ou égale à 27 % ou 15°, la noue est exécutée conformément à l'une ou l'autre des deux méthodes suivantes :

- soit en deux travées séparées par un tasseau de fond de 8 cm avec un couvre-joint intégré dans la feuille de noue du versant le plus incliné (fig. 48a) ;

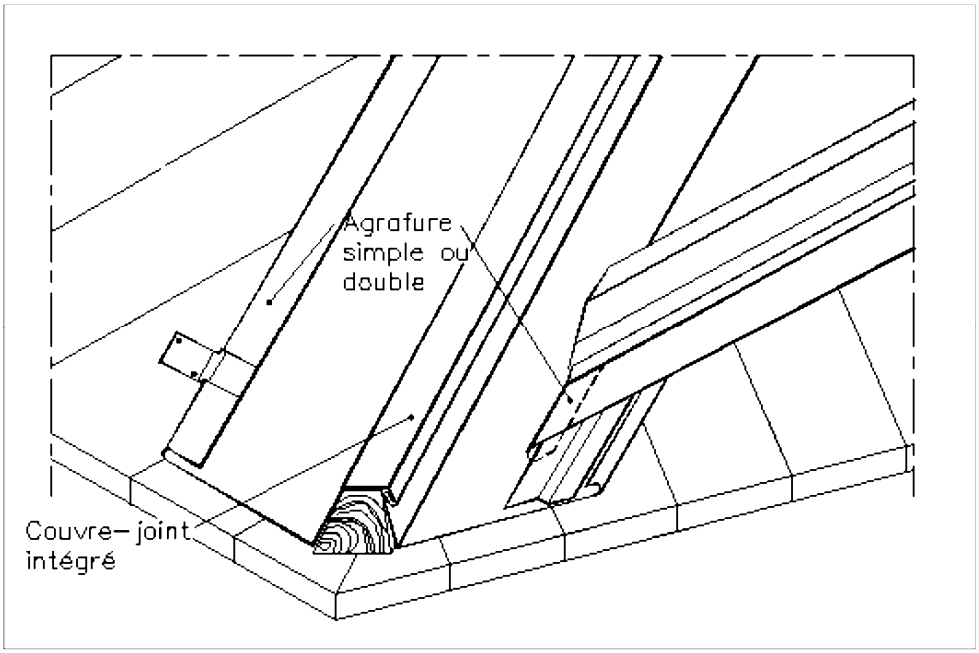


Figure 48a Noue à tasseau de fond à couvre-joint intégré dans la feuille de noue

- soit avec un tasseau de 8 cm, déporté sur le versant le moins incliné, avec couvre-joint indépendant (fig. 48b) .

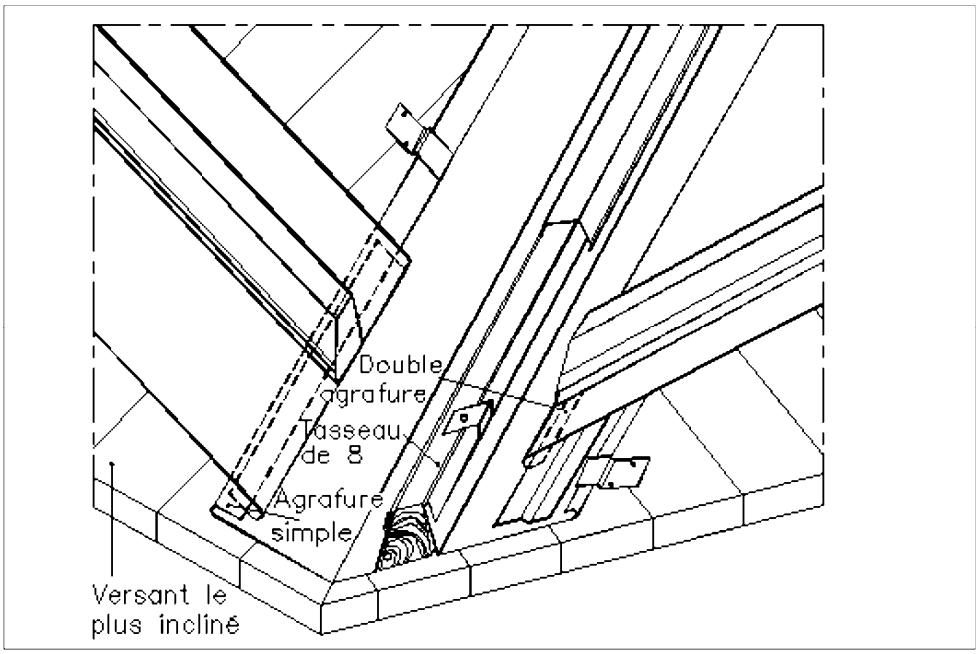


Figure 48b Noue à tasseau de fond déporté à couvre-joint indépendant

4.8.5 Raccord brisis terrasson

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4.8.5.1 Raccord avec continuité des tasseaux

4.8.5.1.1 **raccord au-dessous de la ligne de bris** (fig. 49a)

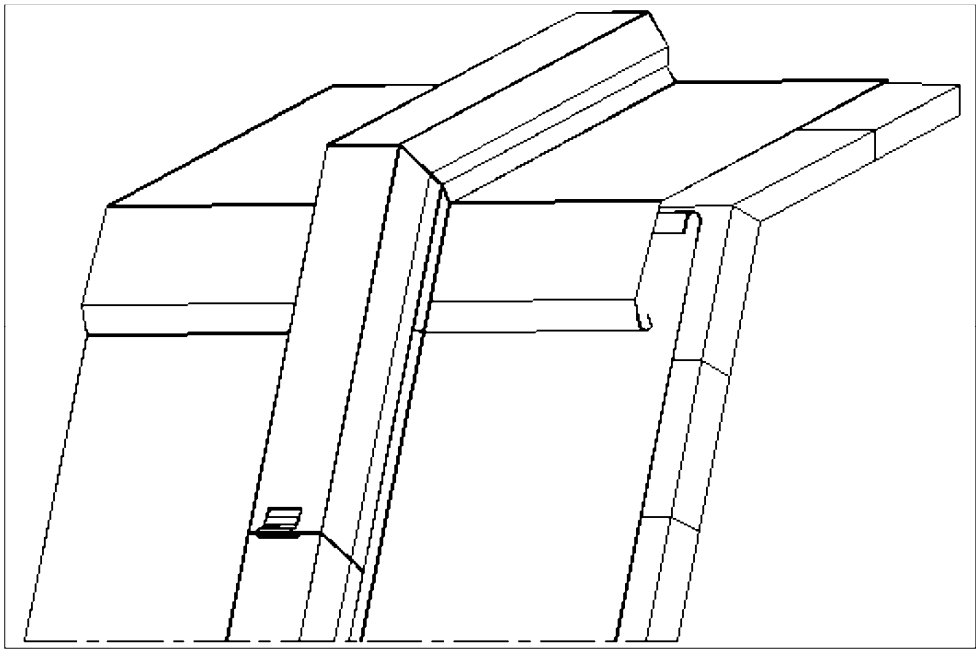


Figure 49a Raccord brisis terrasson avec continuité du tasseau/raccord au-dessous de la ligne de bris

Le raccord est réalisé par un larmier. Toutefois, cette solution est à écarter pour les très longues feuilles, compte tenu des désordres pouvant être engendrés par la dilatation de celles-ci à l'égard des couvre-joints formant l'angle.

4.8.5.1.2 **raccord au-dessus de la ligne de bris** (fig. 49b)

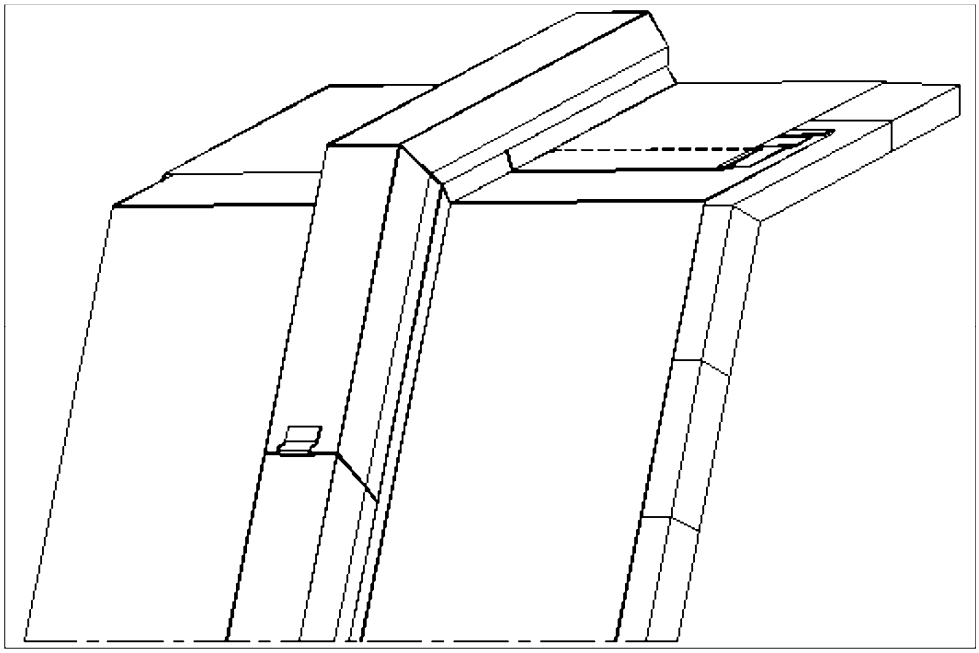


Figure 49b Raccord brisis terrasson avec continuité du tasseau/raccord au-dessus de la ligne de bris

Le raccord est réalisé par une agrafure simple ou une agrafure double conformément aux prescriptions définies au paragraphe 4.1.3 (tableau IV) et aux paragraphes 4.3 et 4.4 .

4.8.5.2 Raccord sans continuité des tasseaux

Les feuilles du rampant supérieur se terminent par un larmier le long de la ligne de bris (fig. 50) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

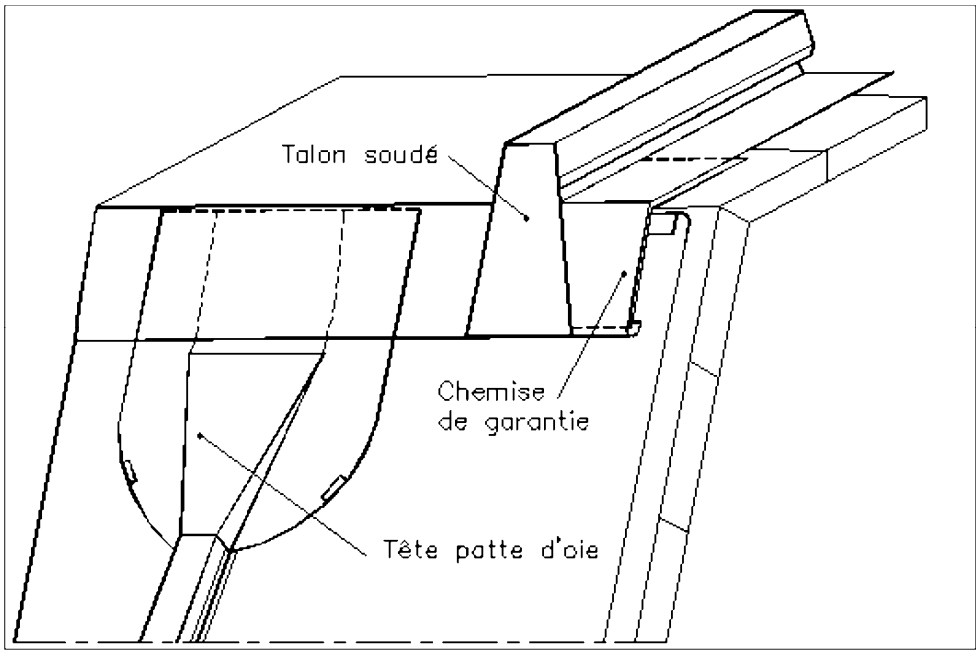


Figure 50 Raccord brisis terrasson avec larmier

Les têtes des feuilles du rampant inférieur comportent un pli et les têtes de couvre-joints sont généralement traitées en patte d'oie.

En raccord avec le larmier, on peut interposer une bande de battellement ou un membron (fig. 51) .

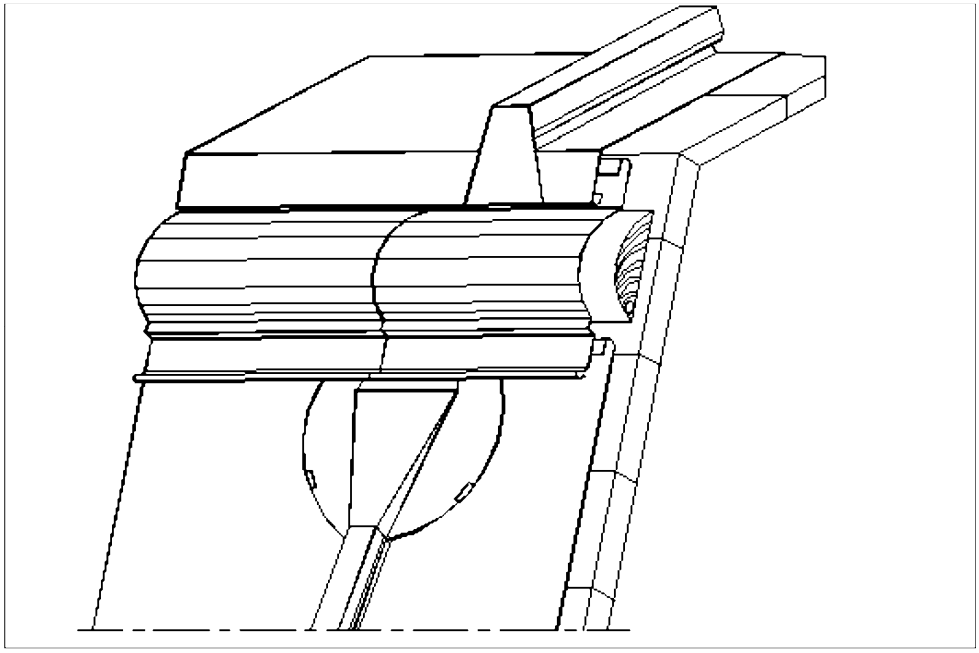


Figure 51 Raccord brisis terrasson avec membron

Les membrons sont posés en bout de 1 m et se raccordent soit par bague, soit par gaine soudée et recouvrement.

4.8.6 Raccord contre mur

Ce type de raccord est représenté sur la figure 52 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

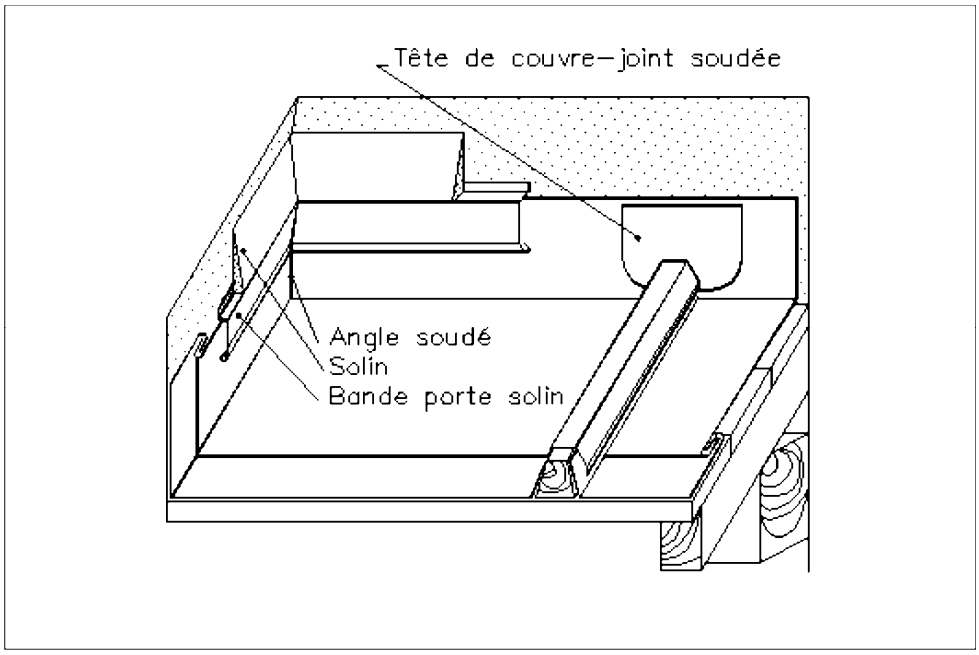


Figure 52 Exemple de raccord contre mur avec bande porte-solin

Un relevé est exécuté en tête ou en côté de la feuille.

Les couvre-joints sont raccordés par des têtes ordinaires.

L'ouvrage est terminé par une bande porte-solin ou une bande en applique définie au chapitre 6 .

4.9 Raccord de pénétrations discontinues

4.9.1 La pénétration n'affecte pas la totalité d'une travée

(type sortie de ventilation, châtière, poteau) et laisse, de chaque côté de la pénétration et les tasseaux voisins, un passage d'eau suffisant.

L'élément est découpé et relevé de façon à pouvoir souder ou étancher la pénétration concernée. Une bande d'armature ou bande solin complète l'ouvrage.

4.9.2 La pénétration affecte deux ou plusieurs travées

(cheminée, châssis) **mais a moins de 3 m** de large, le raccord se fait généralement comme illustré sur la figure 53 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

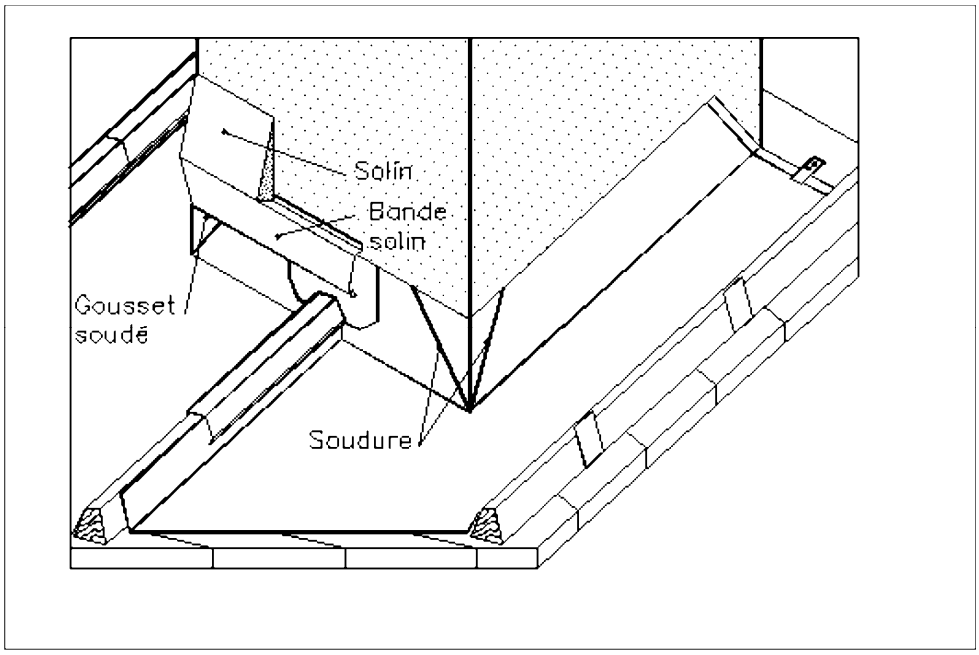


Figure 53a Entourage de cheminée avec bande porte-solin/vue de devant

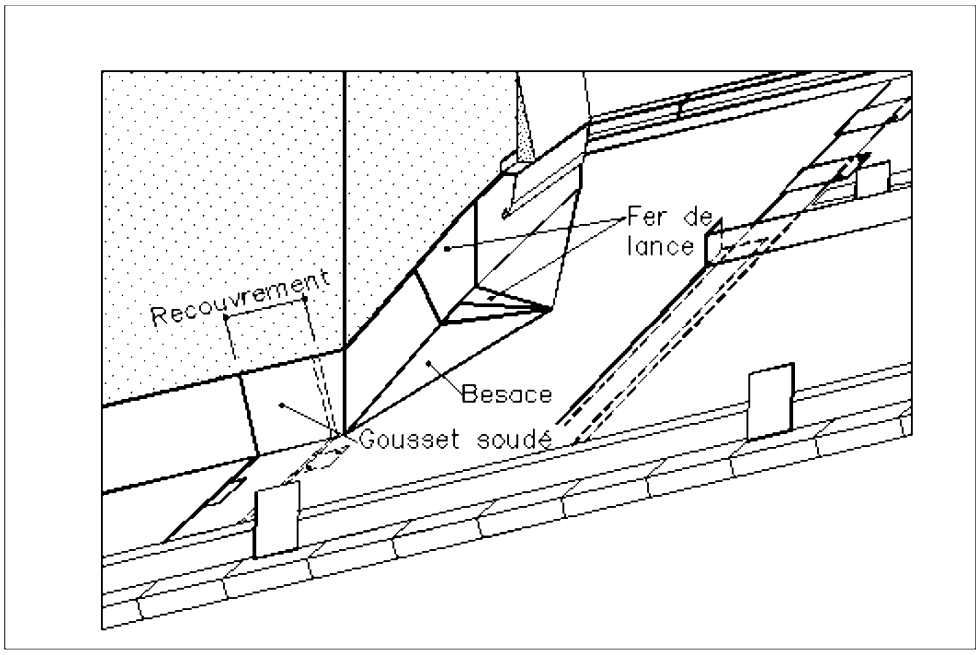


Figure 53b Entourage de cheminée avec bande porte-solin/vue de derrière

Sur le devant et sur les côtés

Les feuilles de cuivre entourant l'ouvrage sur le devant et sur les côtés reçoivent un relief de 9 cm minimum, variable suivant la pente et les conditions climatiques. Elles doivent être disposées de manière à ne pas gêner les mouvements du cuivre et permettre l'écoulement de l'eau sans stagnation.

Sur le derrière

D'une manière générale, on exécute une besace de renvoi d'eau incorporée à un derrière indépendant.

Le relief est au moins de 9 cm. Le raccordement du derrière sur les éléments de côtés se fait par simple recouvrement avec pattes soudées. La valeur du recouvrement est donnée au paragraphe 4.4.2 avec un minimum de 10 cm.

Le type de raccordement des feuilles sur le derrière de l'ouvrage est le même que celui du versant.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4.9.3 La pénétration a une dimension transversale de plus de 3 m

Un chéneau doit être aménagé à l'arrière de la pénétration et les eaux sont également réparties de chaque côté dans les couloirs latéraux, qui doivent être prévus en fonction du débit d'écoulement.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 5 Mise en oeuvre de la couverture à joint debout en longues feuilles

5.1 Différents systèmes d'assemblage des longues feuilles

5.1.1 Assemblage longitudinal

Les longues feuilles sont agrafées entre elles dans le sens longitudinal par un double pliage des reliefs latéraux (fig. 54) .

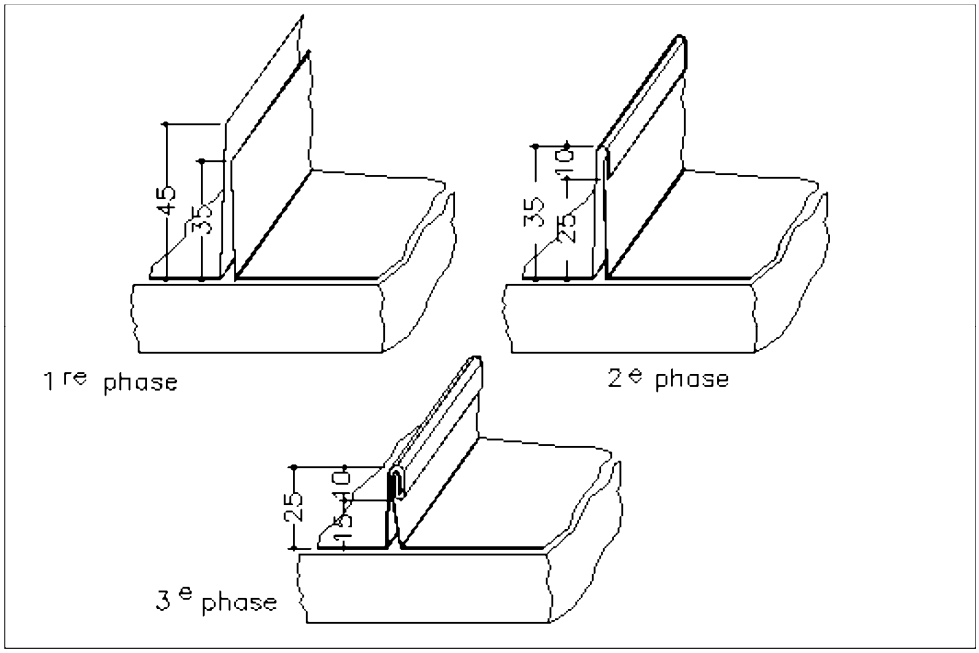


Figure 54 Exécution du joint debout (mm)/1 re phase

La fixation des longues feuilles est assurée par des pattes fixées sur le support qui sont serties en même temps que le joint.

5.1.2 Assemblage transversal

Comme en couverture à tasseaux, on pourra avoir des travées continues ou discontinues avec, dans ce dernier cas, les deux types d'assemblage à double agrafure ou à ressaut, dont le choix dépend de la pente, de la longueur des feuilles et de la zone climatique.

5.1.3 Dimensions maximales des longues feuilles

Sont considérées comme longues feuilles au sens des longueurs admissibles :

- les longues feuilles proprement dites exécutées d'un seul tenant ;
- les travées composées de plusieurs éléments assemblés à agrafure simple ou agrafure double comme défini au paragraphe 5.3.2 .

Les dimensions maximales des longues feuilles sont données au tableau X .

Largeur des longues feuilles (m)	Epaisseur (mm)	Longueur admissible des longues feuilles (m)
0,500	5/10	12
	6/10	15
0.650 et 0,670	5/10	10
	6/10	12

Tableau X Longueurs admissibles des longues feuilles en couverture à joint debout

En zone de vent 2 site exposé ainsi qu'en zone de vent 3 et 4 tous sites, la largeur des longues feuilles est limitée à 0,500 m. Ces zones de vent sont celles définies dans les règles NV 65 avec leur modificatif de décembre 1999.

5.2 Exécution des parties courantes

5.2.1 Reliefs latéraux

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Les reliefs latéraux peuvent correspondre à des profils différents suivant le type d'outillage utilisé, comme représenté sur la figure 55 .

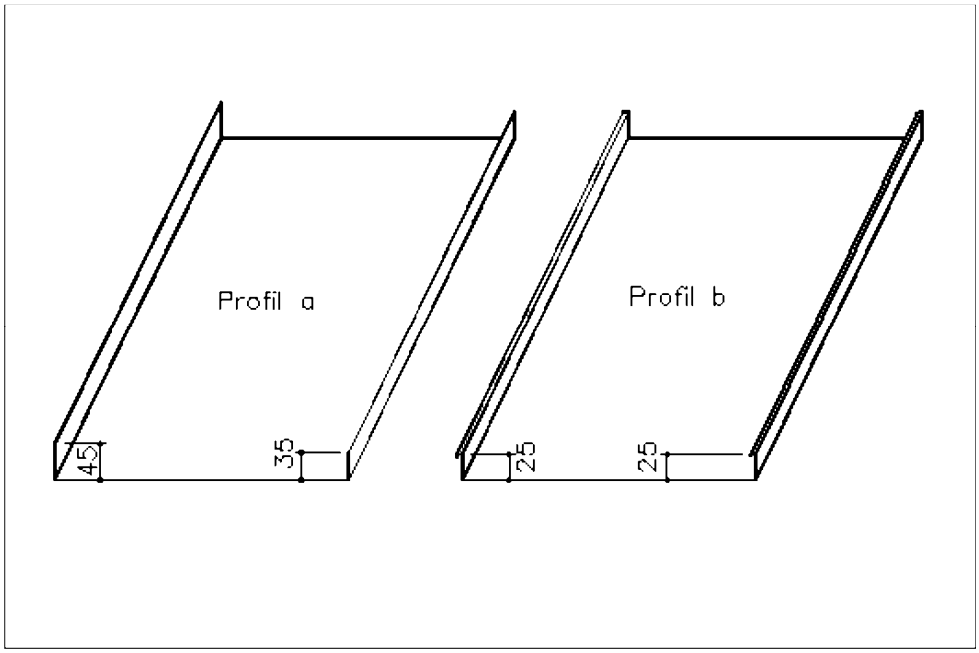


Figure 55 Différents types de profils pour reliefs latéraux (mm)

Le profil de type *a* donne lieu à une exécution du joint en deux passes.

Dans le cas du profil de type *b* , sertissage du joint se fait en une seule passe.

Les descriptions faites dans le présent document et les dessins s'y rapportant sont relatifs à des profils de relief de type a. Les longues feuilles sont toujours posées avec deux relevés latéraux inégaux, l'un de 35 mm, l'autre de 45 mm.

Un jeu de 3 à 5 mm est laissé entre les bases de deux relevés adjacents. Le joint fini a une hauteur minimale de 25 mm.

5.2.2 Pattes de fixation

Les pattes de fixation sont en cuivre de 0,5 mm d'épaisseur minimum. Elles sont de deux types :

- pattes fixes destinées à créer un point fixe sur le support (fig. 56) ;

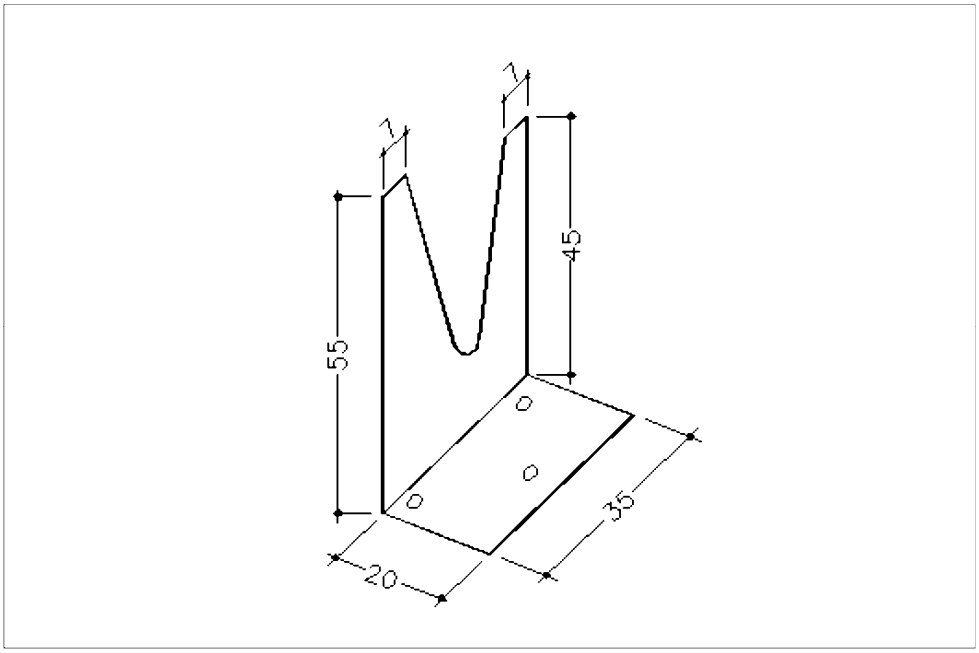


Figure 56 Patte fixe (mm)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- pattes coulissantes permettant le libre mouvement des longues feuilles (fig. 57) .

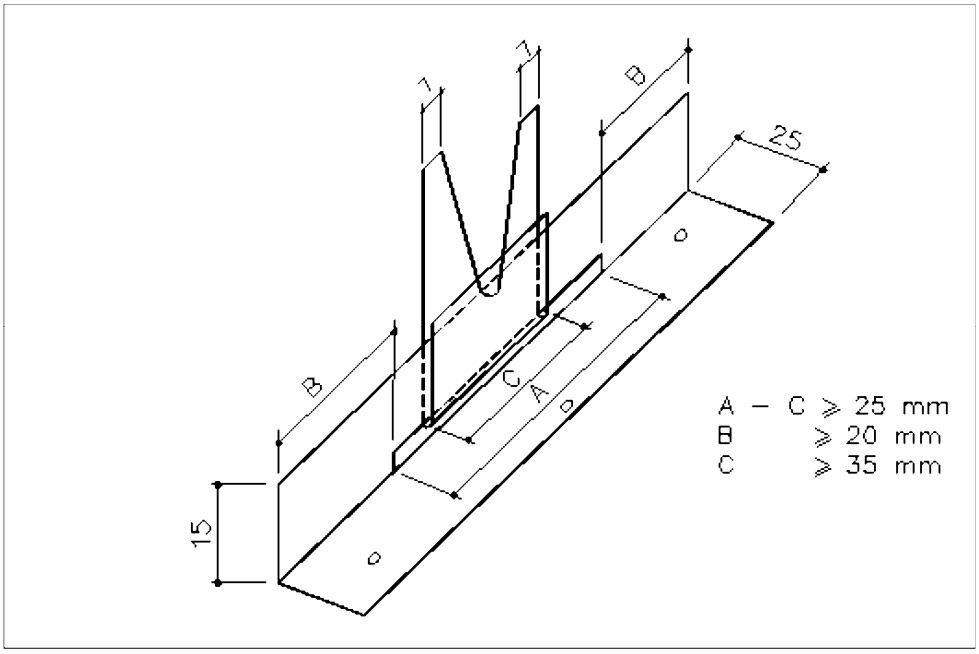


Figure 57 Patte coulissante (mm)

Elles sont fixées sur le support avec des clous décrits au paragraphe 2.6 , à raison de trois clous par patte fixe ou coulissante.

Les pattes sont serties en même temps que le joint (fig. 58) .

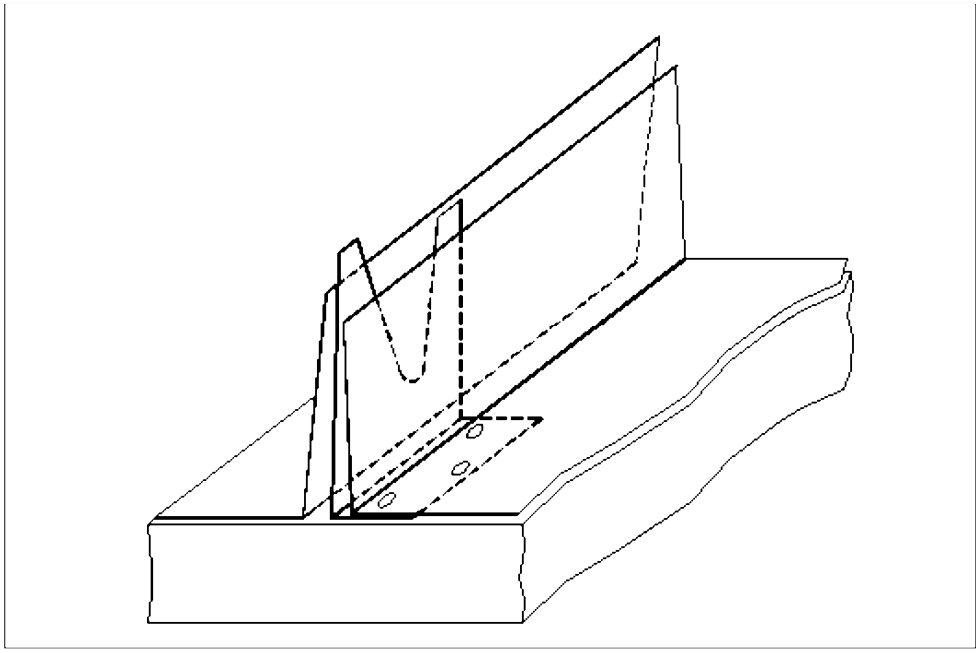


Figure 58a Sertissage du joint debout et des pattes

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

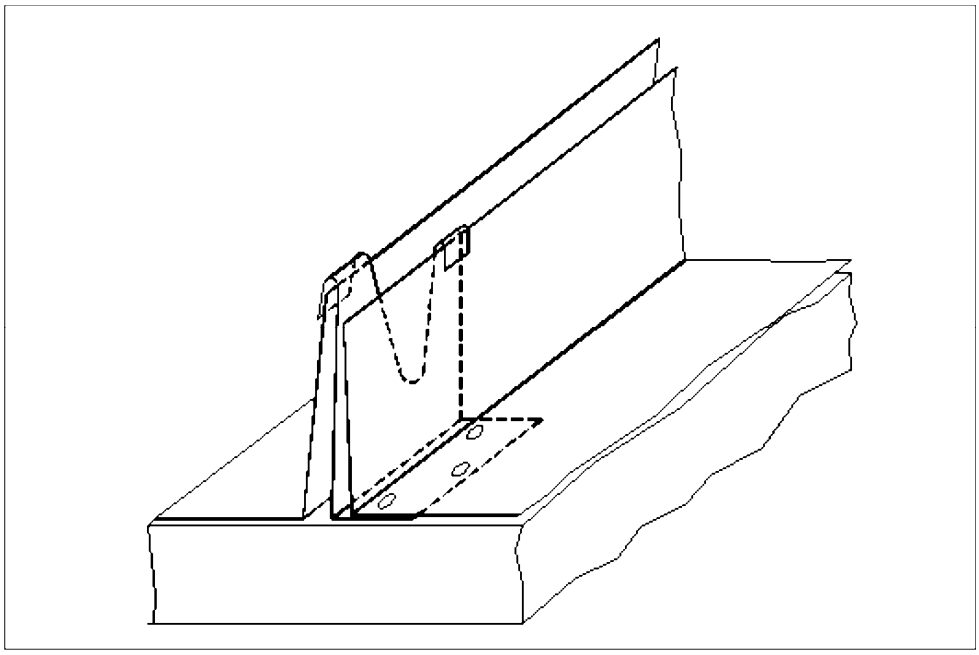


Figure 58b Sertissage du joint debout et des pattes

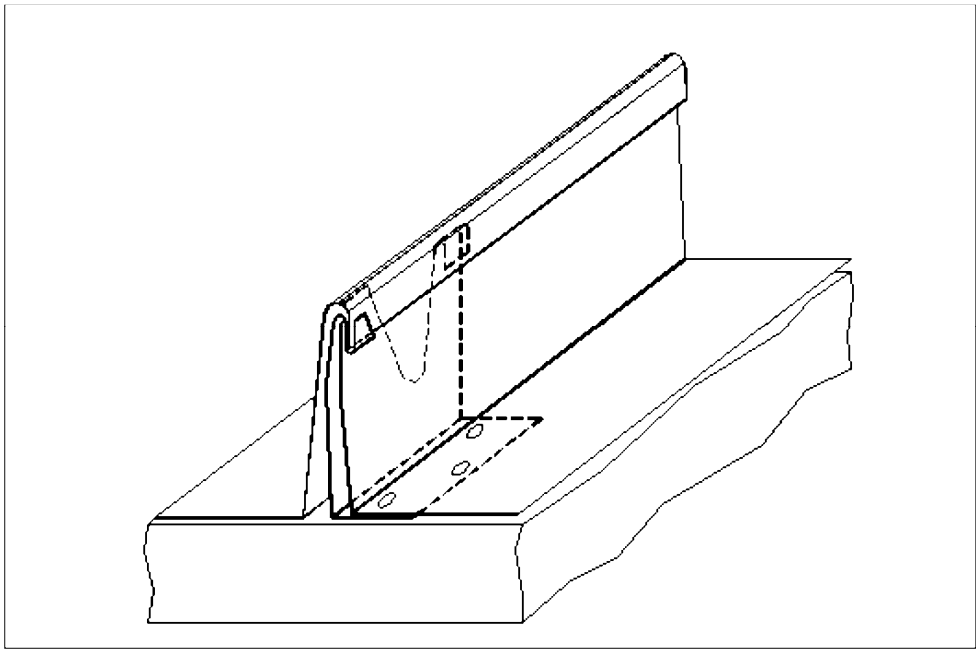


Figure 58c Sertissage du joint debout et des pattes

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

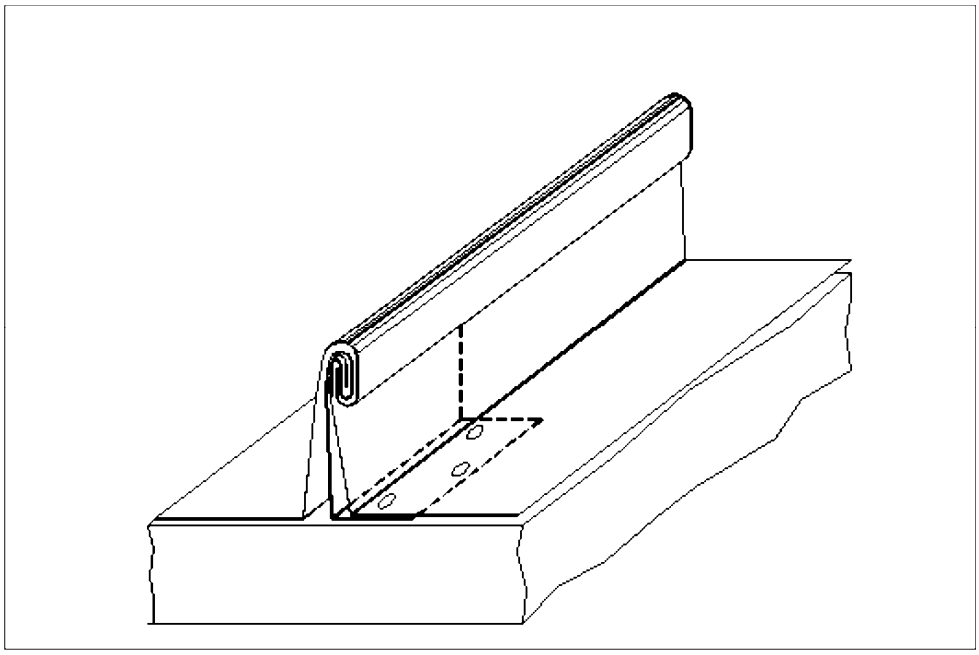


Figure 58d Sertissage du joint debout et des pattes

La disposition des pattes est fonction de la pente : une partie fixe est créée à l'aide de 5 pattes fixes espacées chacune de 33 cm.

En amont et en aval, on dispose les pattes coulissantes avec le même écartement.

Le schéma général de disposition des pattes en fonction de la pente est donné à la figure 59 .

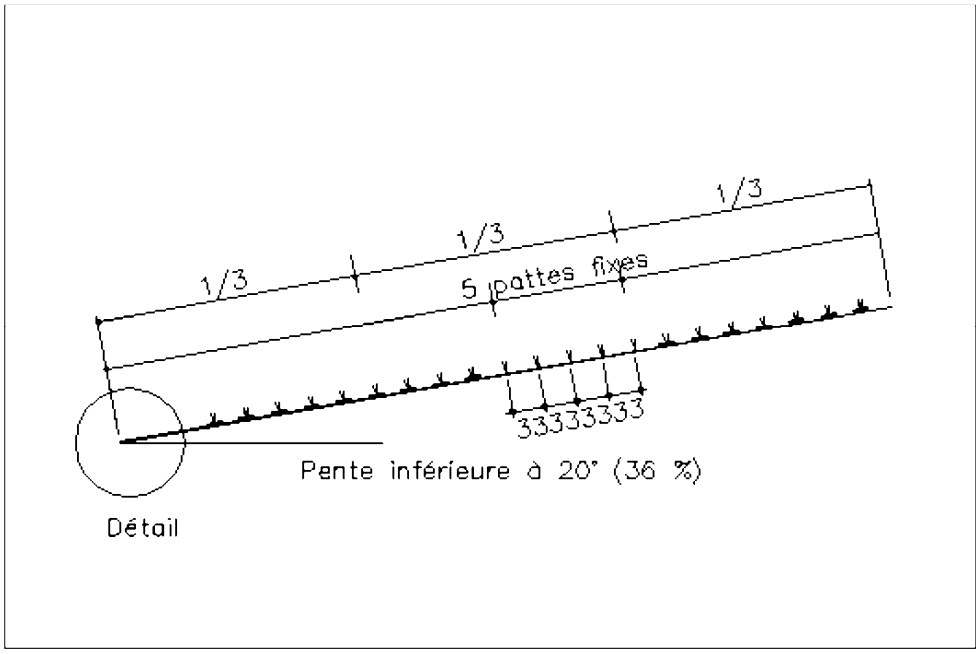


Figure 59 Répartition des pattes suivant la pente (mm)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

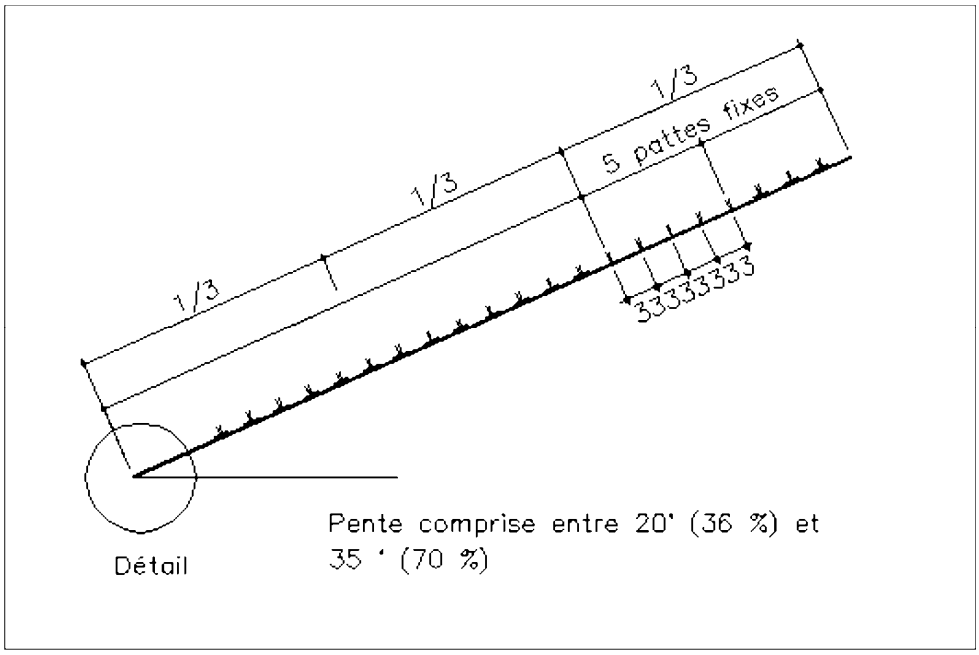


Figure 59 Répartition des pattes suivant la pente (mm)

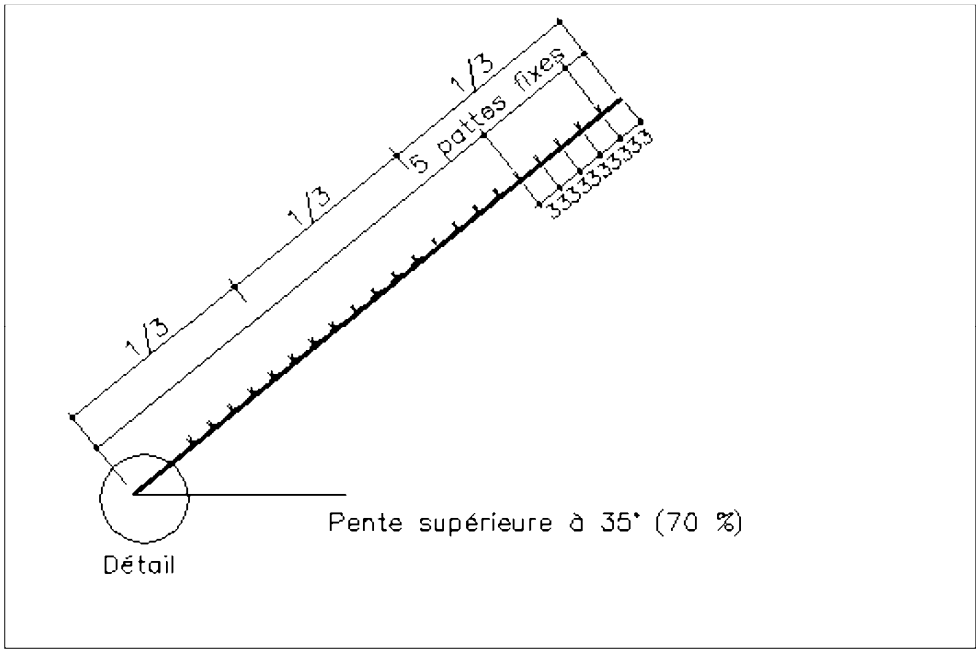


Figure 59 Répartition des pattes suivant la pente (mm)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

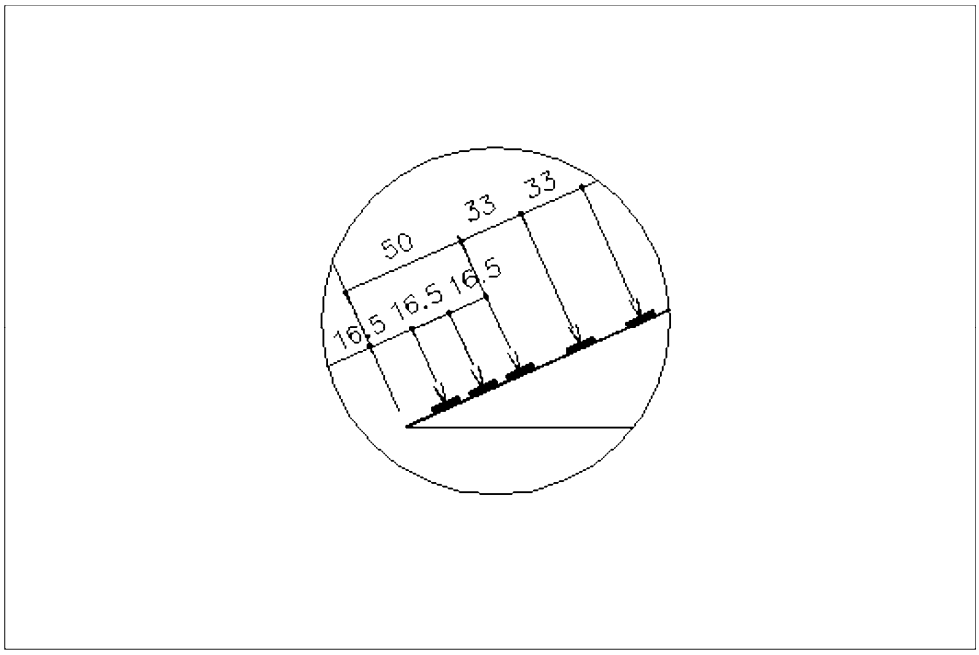


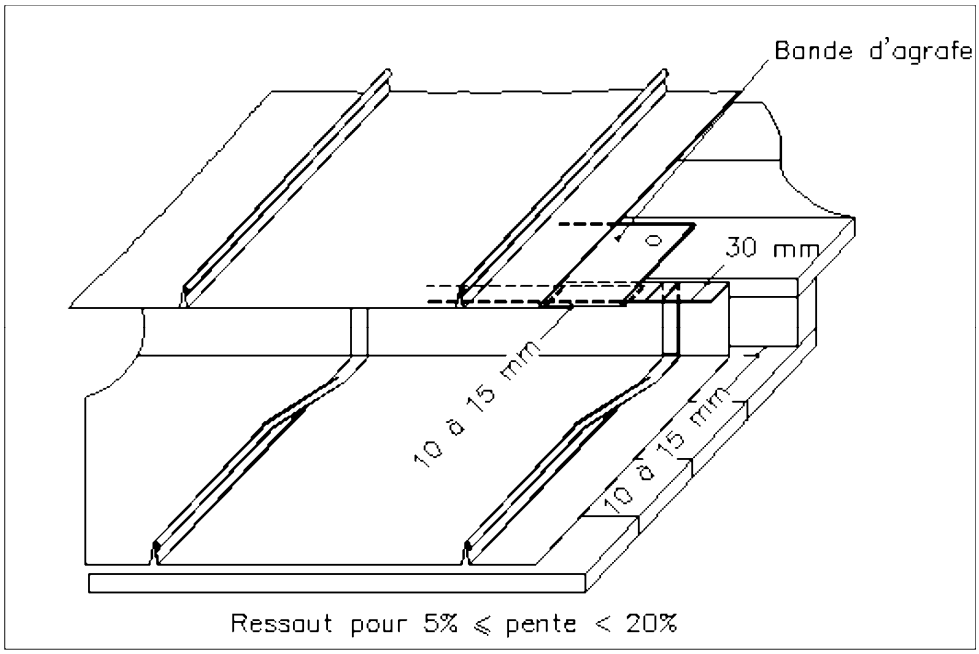
Figure 59 Répartition des pattes suivant la pente (mm)

En région de vent III et en site exposé, le nombre de pattes est renforcé sur les bords du toit et le long des arêtes.
Dans tous les cas, la première patte est placée à 16,5 cm de l'égout. L'intervalle entre les trois premières pattes est fixé à 16,5 cm. La dernière patte est placée à 33 cm du faîtage ou arêtier.

5.3 Pente minimale - choix et exécution des assemblages transversaux

5.3.1 Cas où la longueur du rampant est supérieure à la longueur admissible des longues feuilles

5 % ≤ pente < 20 %
L'assemblage est exécuté à ressaut. La hauteur du ressaut est de 8 cm minimum.
Les joints debout aval sont couchés, un relevé de la hauteur du ressaut est façonné.
Les feuilles supérieures viennent se raccorder avec un larmier ou sont agrafées sur le relevé.
La représentation de cet assemblage par ressaut et la dimension des jeux nécessaires sont données sur la figure 60 .



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 60 Raccord à ressaut

Pente ≥ 20 %

L'assemblage peut être exécuté à ressaut ou à double agrafure à recouvrement (fig. 61) . Lorsque l'assemblage est exécuté à double agrafure, les joints debout inférieurs sont couchés et une pince de 3 cm est façonnée en tête de feuille.

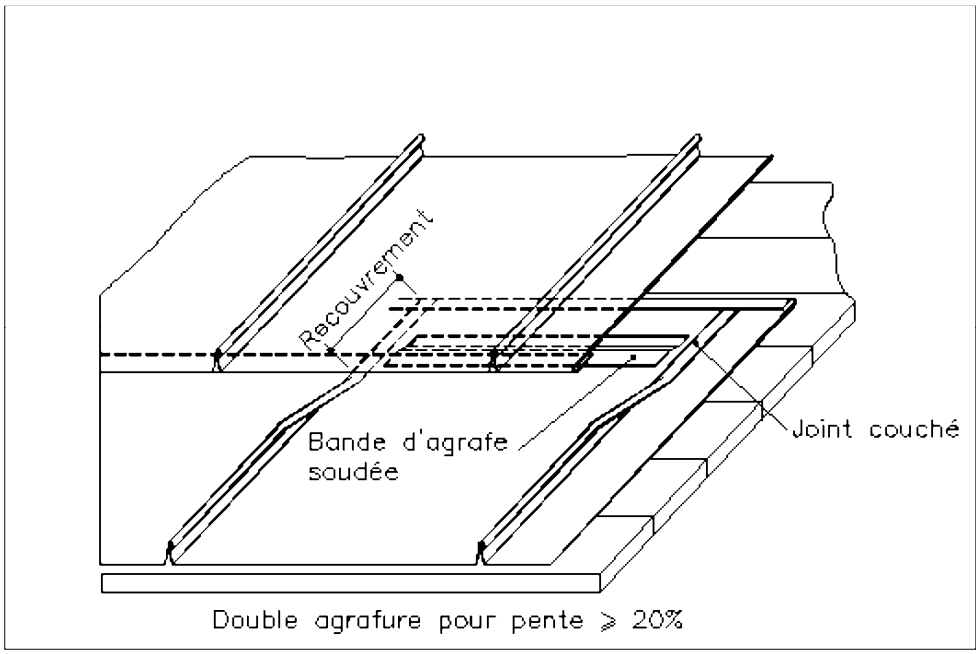


Figure 61 Assemblage à double agrafure et recouvrement pour dilatation des longues feuilles

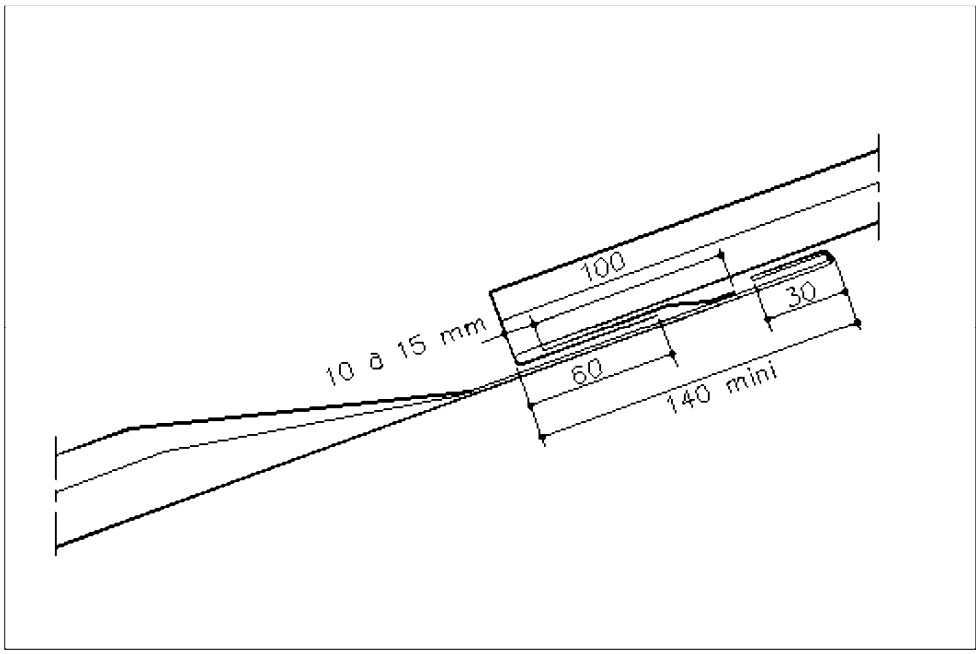


Figure 61 Assemblage à double agrafure et recouvrement pour dilatation des longues feuilles

En dessous est soudée une bande d'agrafure en cuivre de 10 cm, destinée à recevoir la pince de 6 cm façonnée au bas des feuilles supérieures.

Un jeu de 10 à 15 mm doit être ménagé.

Le joint debout supérieur reste droit.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Le recouvrement est au minimum de 14 cm.

5.3.2 Cas où la longueur du rampant est inférieure à la longueur admissible des longues feuilles

La couverture est traitée en travée continue.

Toutefois, dans le cas de pente supérieure à 20 % et pour éviter des manutentions difficiles, la travée pourra être exécutée en plusieurs éléments raccordés par agrafure double ou simple, l'ensemble se comportant du point de vue de la dilatation comme une bande unique.

On distingue deux cas :

Pente ≥ 20 %

L'assemblage transversal est exécuté à agrafure double à recouvrement (fig. 62) .

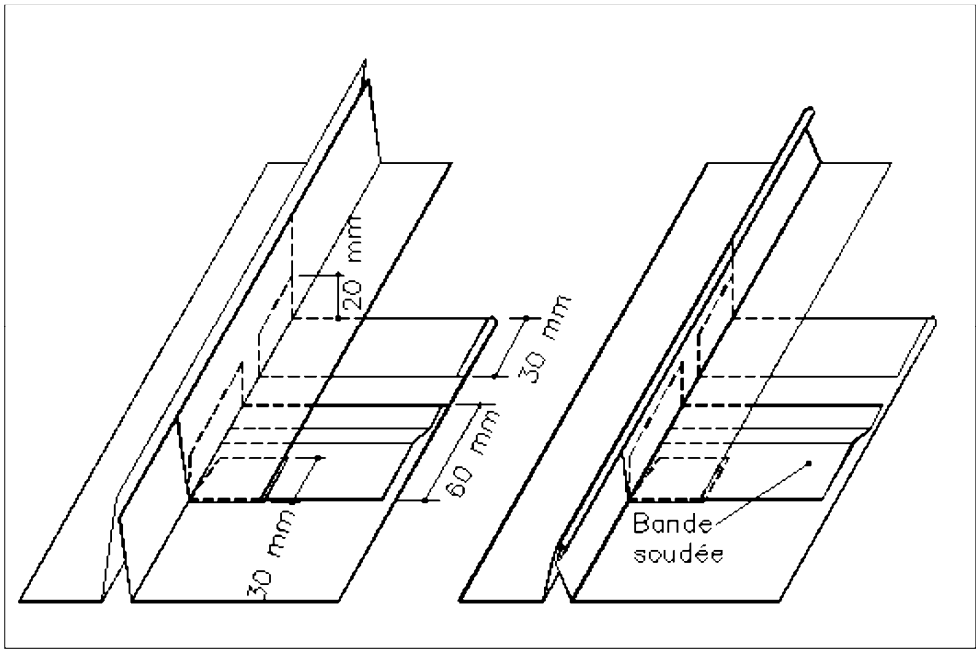


Figure 62 Assemblage à double agrafure et recouvrement

Il comprend une pince de 3 cm en tête de longue feuille. En dessous est soudée une bande d'agrafure en cuivre de 6 cm de large, remontant sur les reliefs de 2 cm, destinée à recevoir la pince de 3 cm façonnée au bas de la longue feuille supérieure.

Le recouvrement est de 10 cm minimum, quelle que soit la pente.

Pour éviter les surépaisseurs, les pinces sont découpées en coin.

Pente ≥ 47 %

L'assemblage transversal est exécuté à agrafure double ou à agrafure simple de 4 cm minimum (fig. 63) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

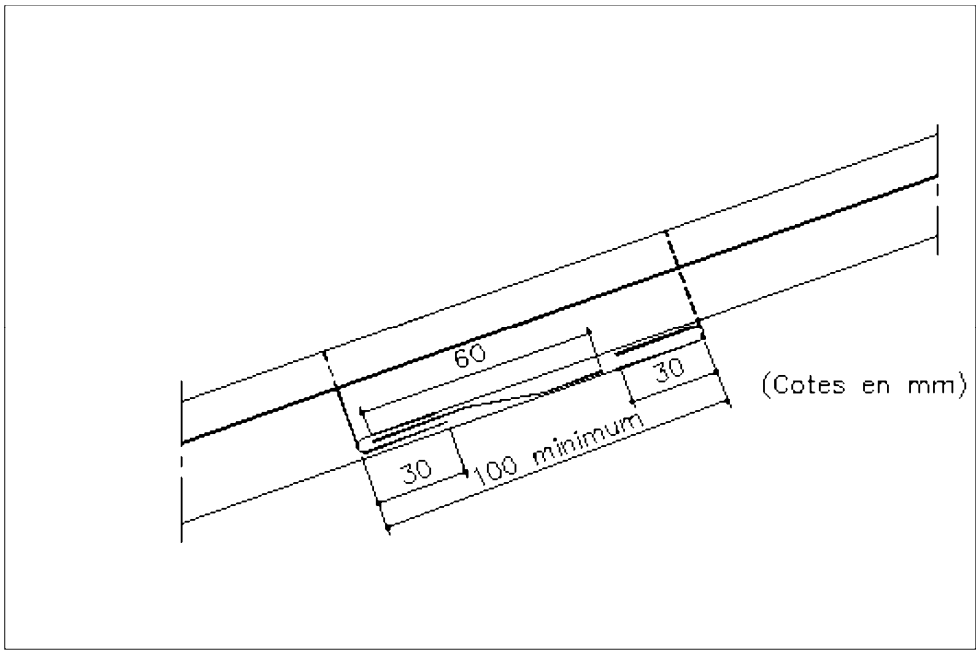


Figure 63 Assemblage à agrafure simple

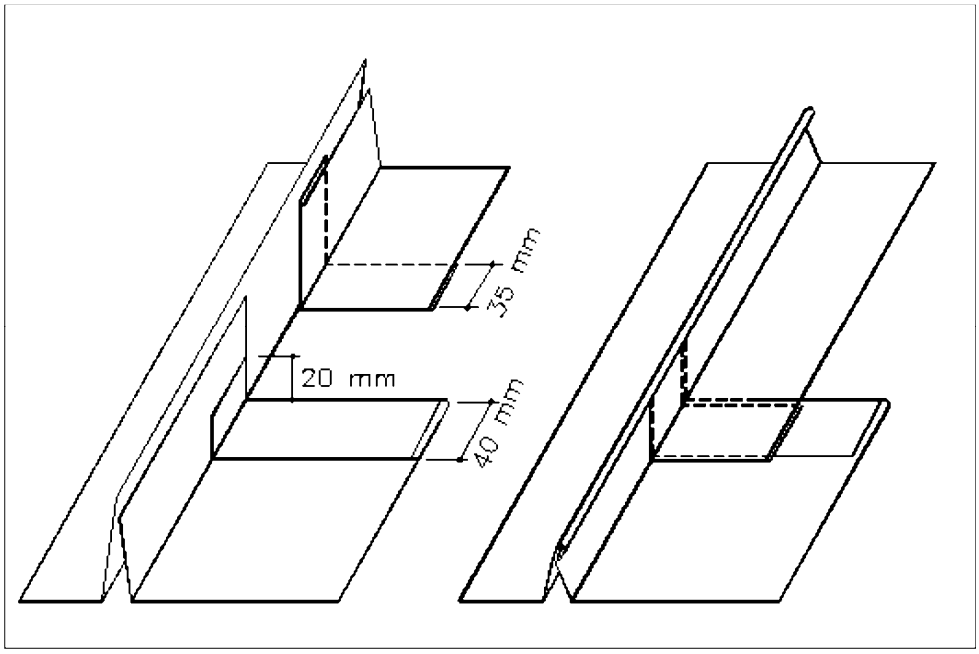


Figure 63 Assemblage à agrafure simple

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

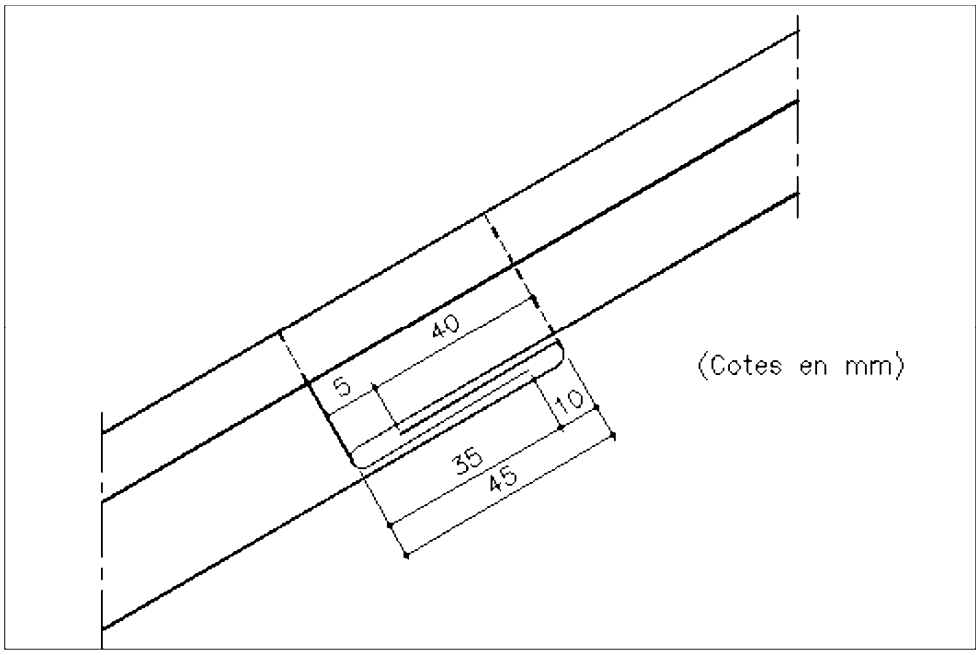


Figure 63 Assemblage à agrafure simple

Dans ce dernier cas, l'agrafure simple est composée de deux pinces.
L'une des pinces se trouve en tête de feuille, rabattue par-dessus, l'autre en bas de feuille, rabattue par-dessous.

5.3.3 Tableau récapitulatif

Le tableau XI récapitule les dispositions précitées concernant le choix des assemblages transversaux.

Système d'assemblage transversal	Pente minimale (m/m)	Observations
Agrafure simple (4 cm minimum)	0,47	Si des pattes à feuilles sont placées dans les agrafures simples ou doubles, elles doivent être disposées de manière à ne pas entraver la dilatation
Agrafure double avec recouvrement	0,20	
Agrafure double avec recouvrement pour dilatation des longues feuilles	0,20	Ce système est utilisé pour la dilatation des longues feuilles. Le joint aval est couché (fig. 61)
Ressaut	0,05	Hauteur du ressaut : 8 cm minimum (fig. 60)
Travée continue	0,05	Les longues feuilles vont de l'égout au faîtage ou de l'égout au ressaut, du ressaut au faîtage ou de ressaut à ressaut
Agrafure transversale à joint debout	0,05	S'exécute dans le cas de toiture à faible pente pour les raccordements de pénétration ou les raccords localisés décrits au paragraphe 5.5

Tableau XI Pente minimale et choix des assemblages transversaux en couverture à joint debout

Il s'applique à toutes les zones et situations climatiques prévues en annexe II .

5.4 Raccords d'ouvrages continus

5.4.1 Egout

Le raccordement des longues feuilles aux chéneaux ou gouttières peut se faire soit :

- avec un larmier en bas des longues feuilles venant s'agrafer sur des chemises de garantie en cuivre avec ou sans pinces (cf. § 4.8.1.2), placées en bas de chaque joint debout (fig. 64) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

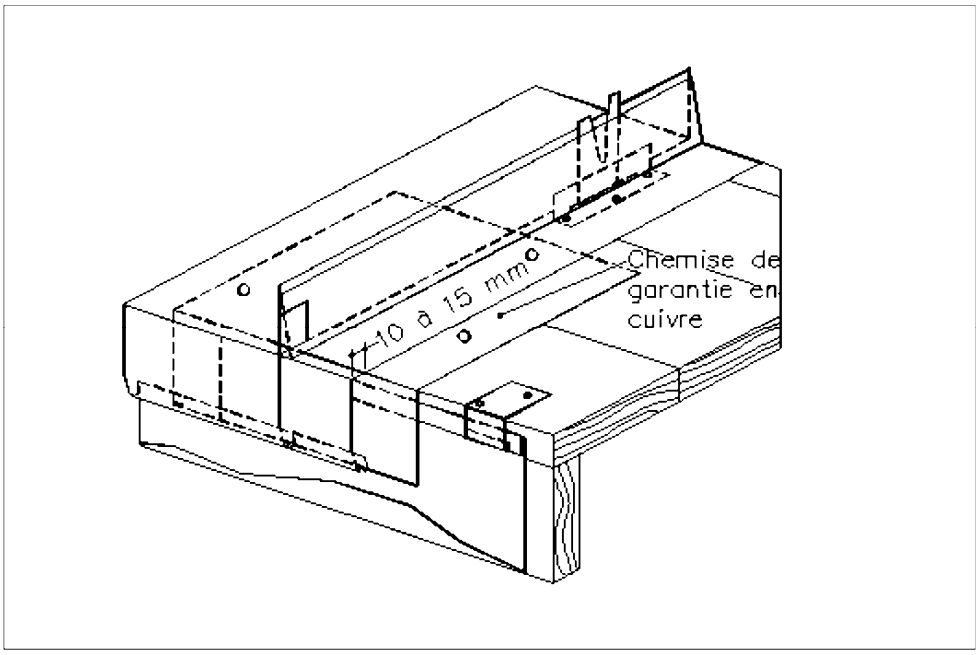


Figure 64 Egout à larmier avec chemise de garantie

Si le recouvrement du larmier est inférieur à 3 cm, on interpose une bande d'égout ou de battellement ;

- avec une bande à larmier sur laquelle viennent s'agrafer les longues feuilles.

Dans ce cas, on interpose entre les longues feuilles et la bande à larmier une bande continue en cuivre de même épaisseur que les éléments de couverture (fig. 65) .

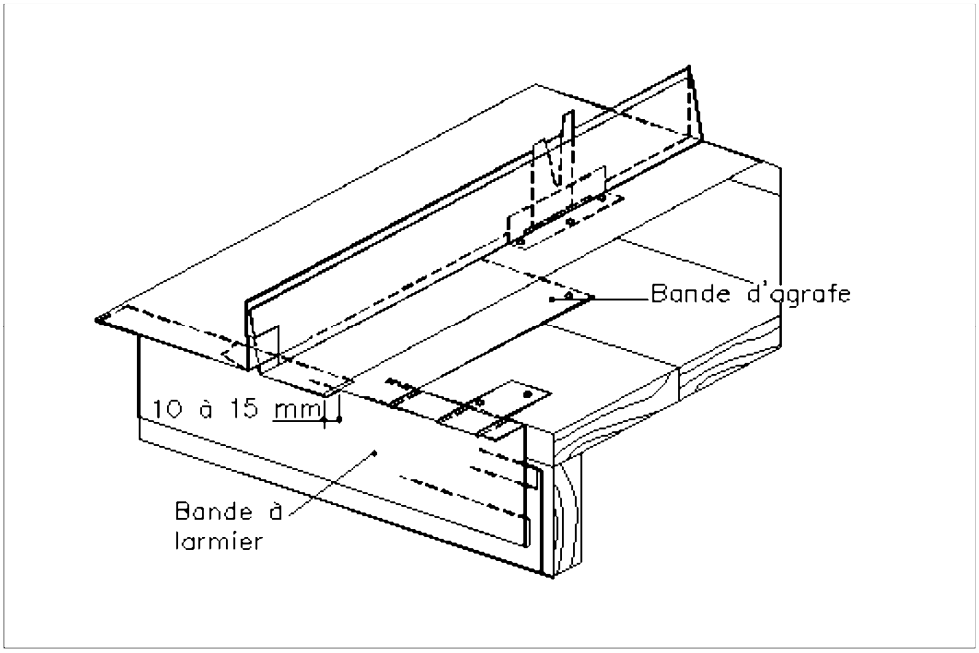


Figure 65 Egout agrafé avec bande à larmier

Le joint debout peut, suivant les cas, être couché et agrafé avec le bas des longues feuilles ou simplement être laissé droit.

5.4.2 Rives

Les rives droites sont exécutées comme décrit au paragraphe 4.8.2 .

On peut également utiliser un couvre-joint du type main courante agrafée (fig. 66) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

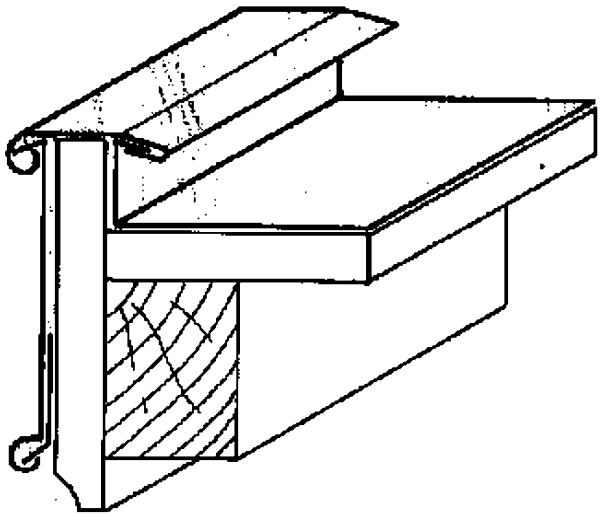


Figure 66 Rive droite avec main courante agrafée

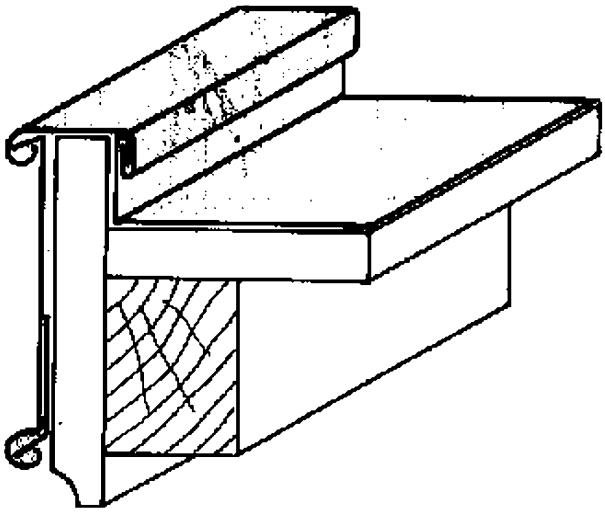


Figure 66 Rive droite avec main courante agrafée

Les rives biaises que fuit l'eau sont exécutées comme un arêtier, c'est-à-dire que le bandeau ou tasseau de rive est posé après couchage des joints et façonnage du relief.

Les rives biaises qui reçoivent l'eau sont exécutées comme les noues à crémaillère, à agrafure, à double agrafure pour les raccords de feuilles et couvre-joint, et comme les rives droites pour la partie bande de rive.

Si le biais de la rive se rapporte à moins de 4 travées, la rive pourra être exécutée comme les rives biaises que fuit l'eau et les joints seront couchés vers le bas (fig. 67) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

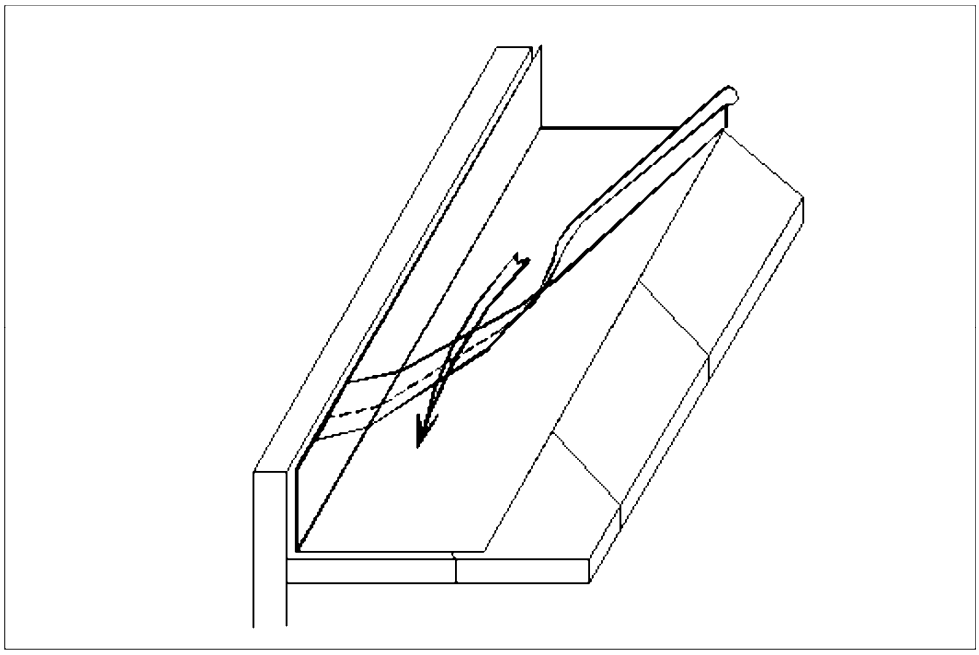


Figure 67 Rive biaise en noue

5.4.3 Faîtage ou arêtier

Ces ouvrages peuvent s'exécuter de deux façons :

- soit avec un tasseau de faîtage ou d'arêtier (fig. 68 et 69) .

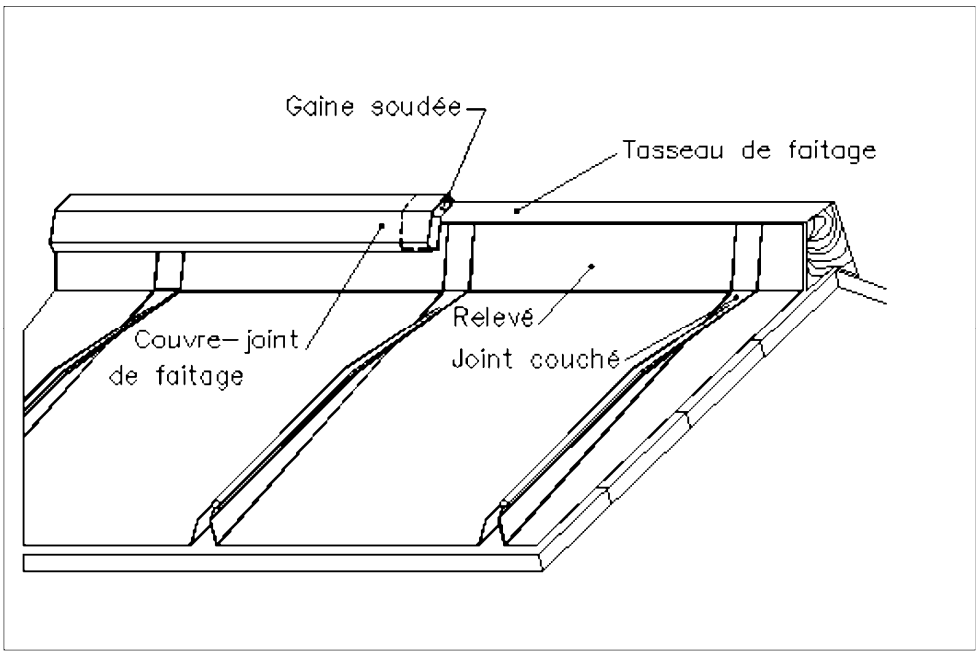


Figure 68 Faîtage avec tasseau et couvre-joint

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

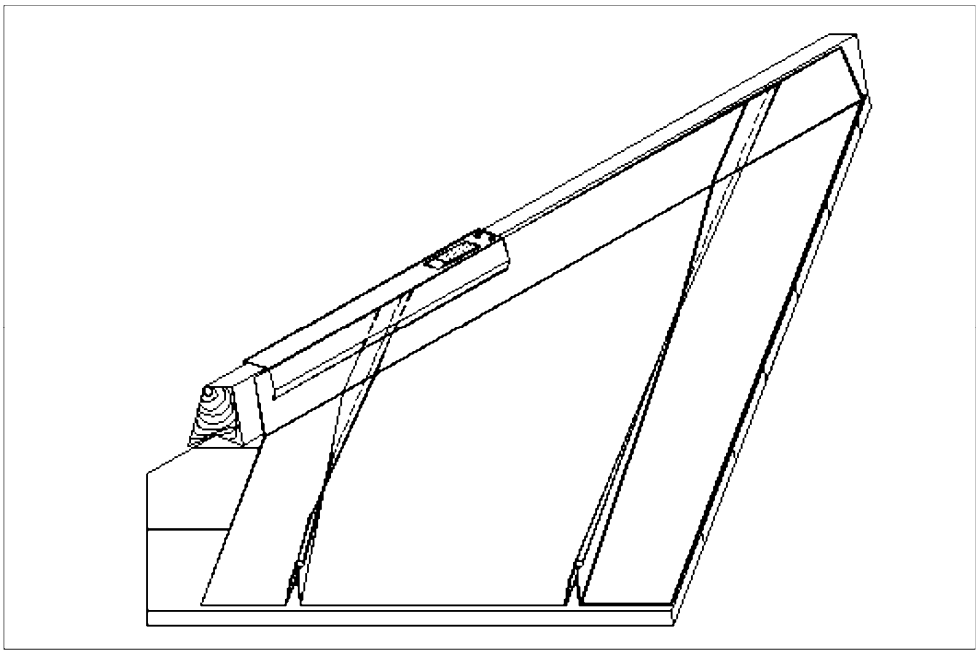


Figure 69 Arêtier avec tasseau et couvre-joint

Pour pouvoir coucher les joints et façonner le relief, le tasseau est posé après exécution de la couverture. Le couvre-joint peut être agrafé sur les éléments de couverture (fig. 70) ;

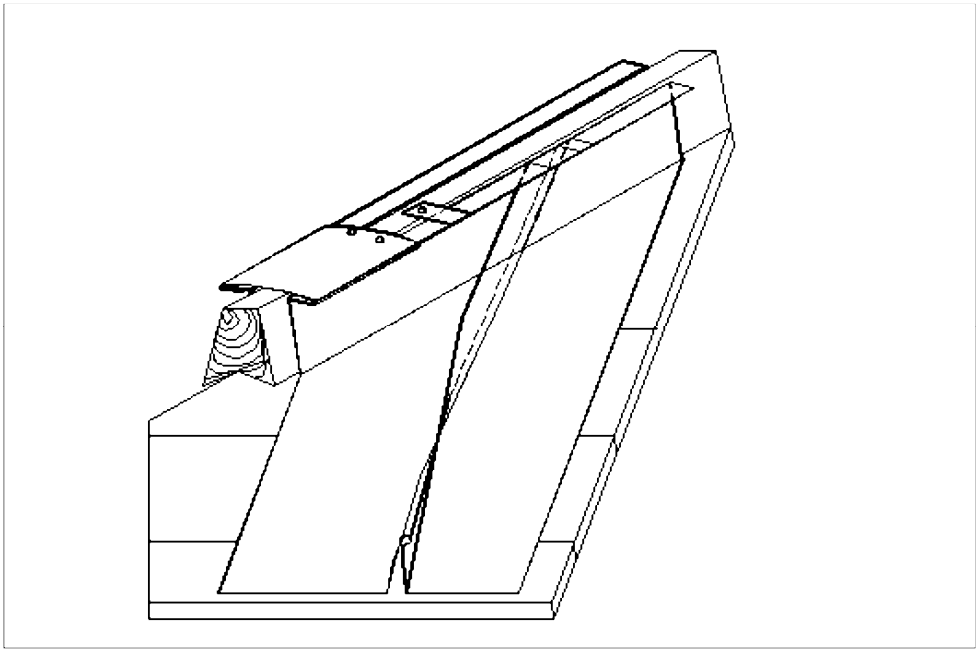


Figure 70 Arêtier avec couvre-joint agrafé

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

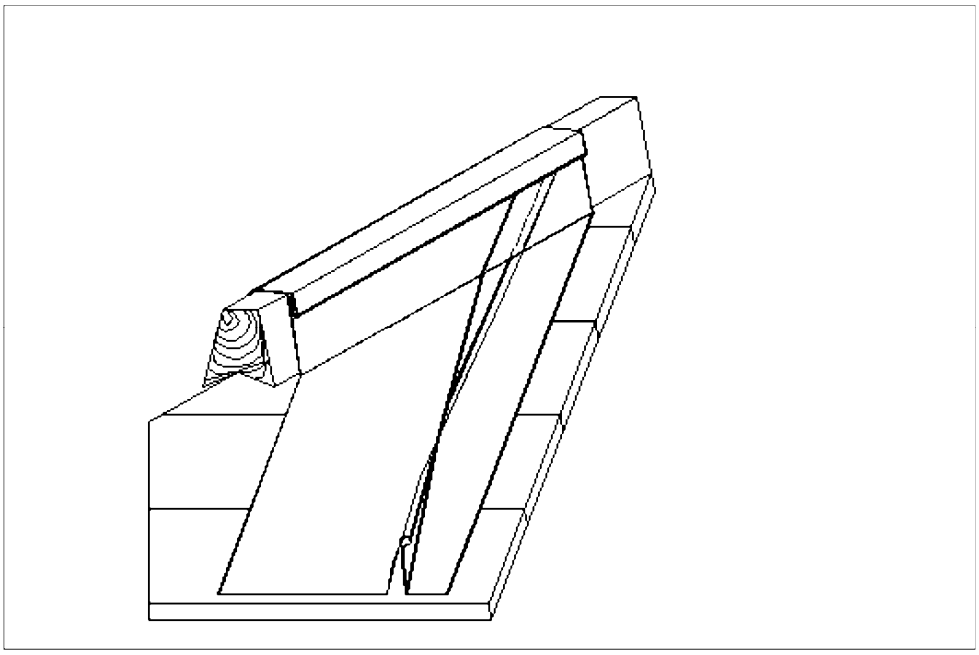


Figure 70 Arêtier avec couvre-joint agrafé

- soit à joint debout sur arêtier et faîtage (fig. 71) .

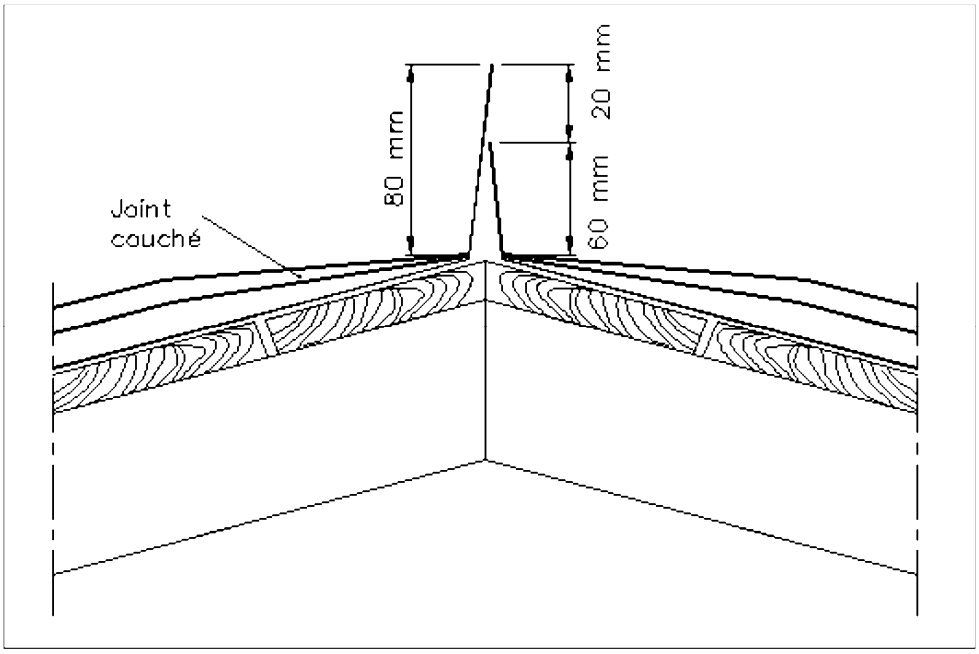


Figure 71 Faîtage à joint debout

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

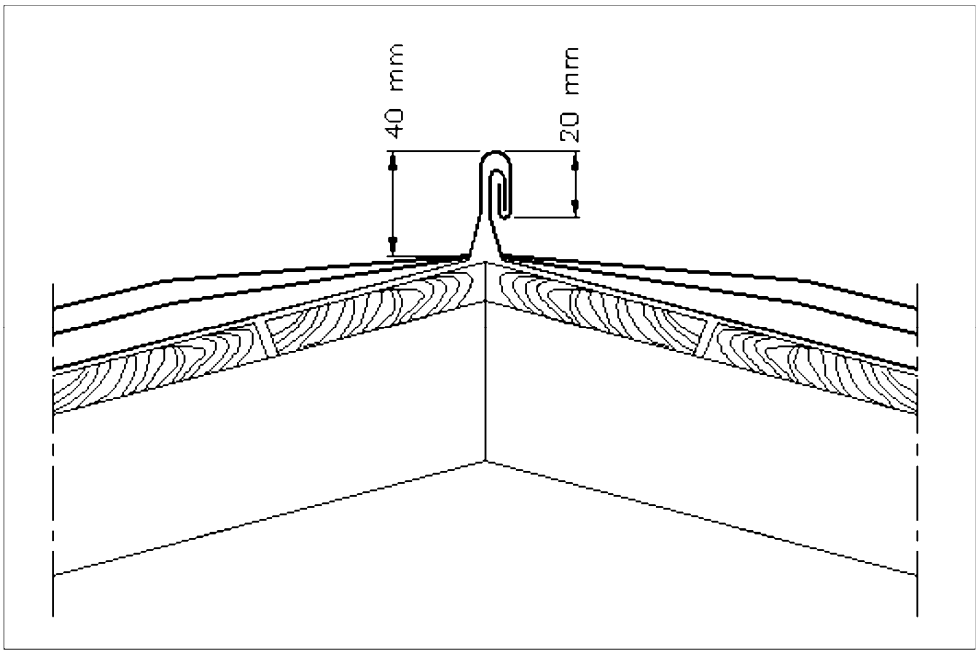


Figure 71 Faîtage à joint debout

5.4.4 Noues

Les noues s'exécutent comme décrit au paragraphe 4.8.4 .

Toutefois, dans le système de raccordement à agrafure simple, on dispose sous chaque pied de joint debout une chemise de garantie en cuivre de 20 × 15 avec pinces ou de 30 × 15 sans pince, s'agrafant sur la pince latérale de la noue (fig. 72) .

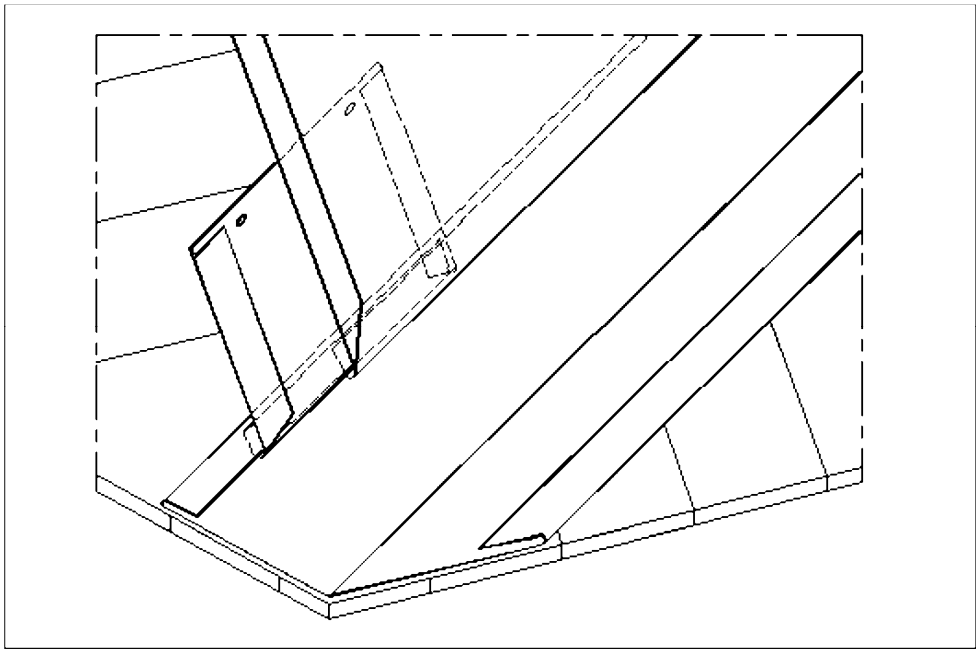


Figure 72 Noue à agrafure simple avec chemise de garantie

Pour tous les types de raccordement, les jeux nécessaires sont portés à 10 mm quel que soit le type de noue (fig. 73 et 74) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

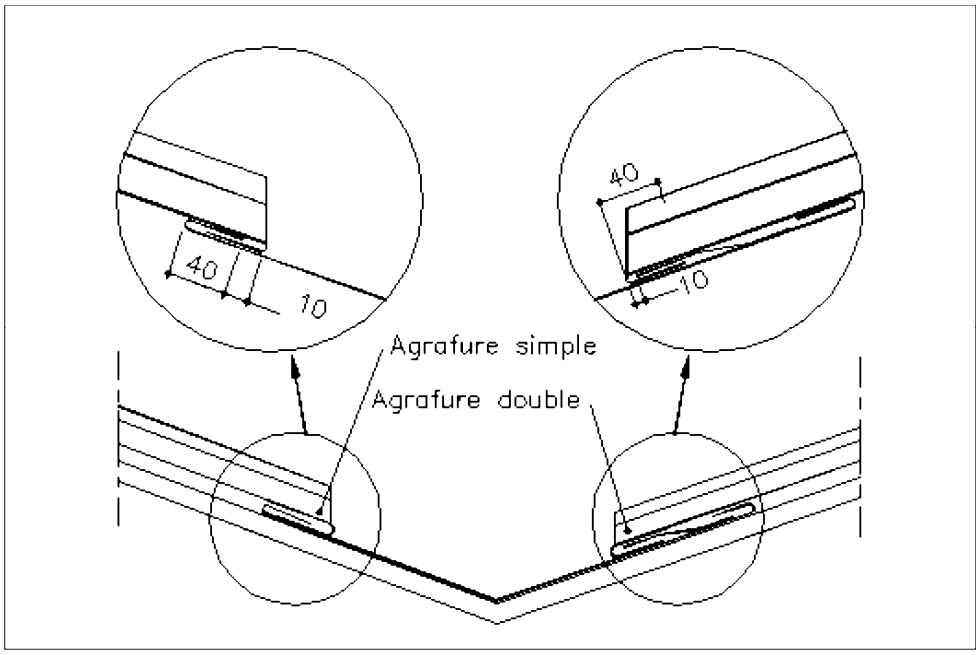


Figure 73 Noue à agrafure simple ou double

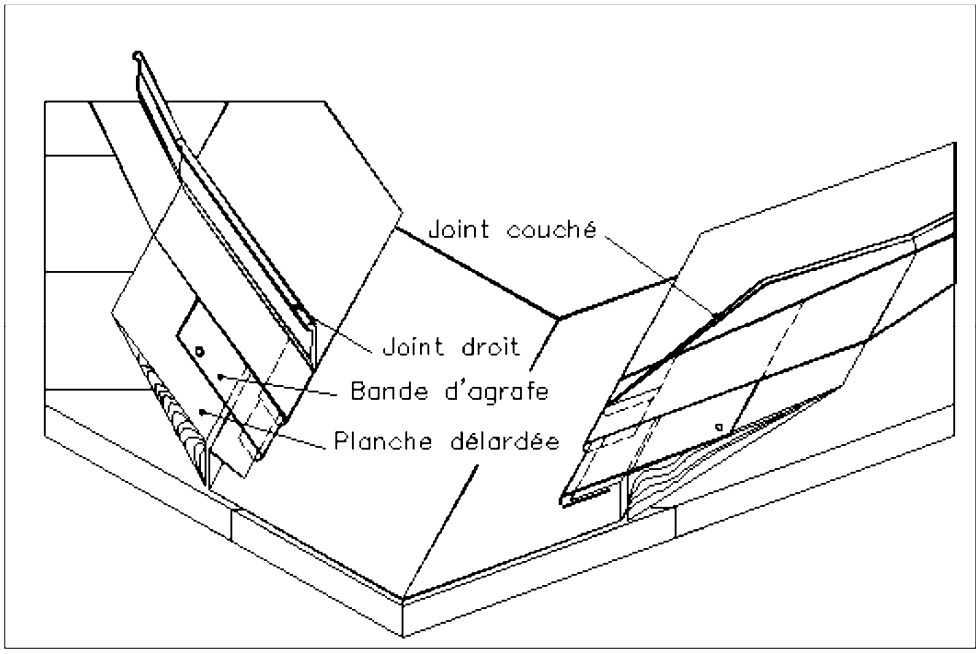


Figure 74 Noue encaissée

5.4.5 Raccord brisis terrasson

Le raccord est réalisé soit avec un égout agrafé, soit avec un larmier (fig. 75) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

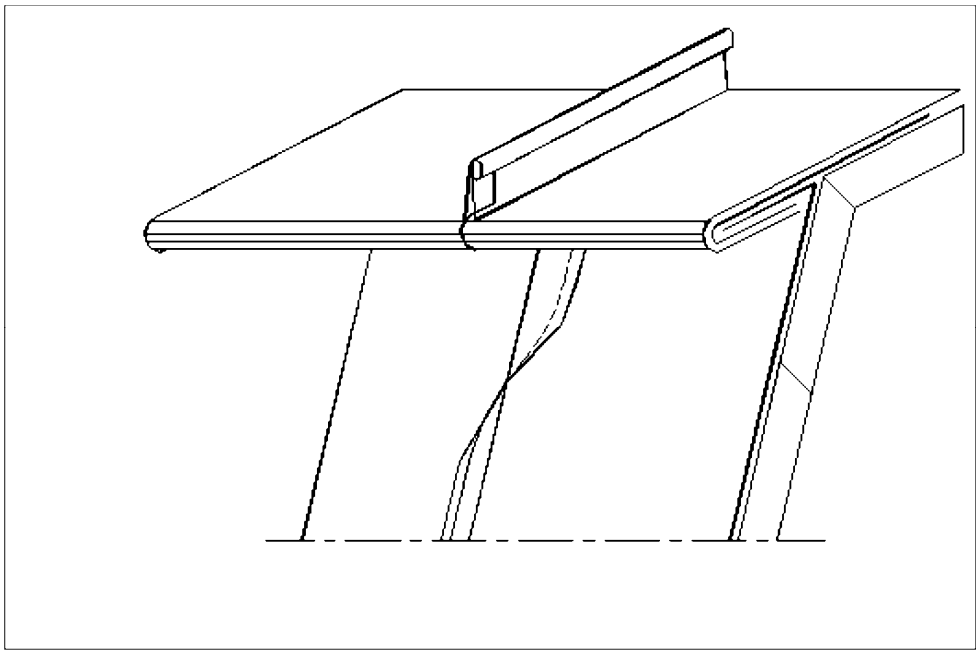


Figure 75 Raccord brisis terrasson agrafé

En raccordement avec l'égout, on peut interposer une bande de battellement ou un membron (fig. 76) .

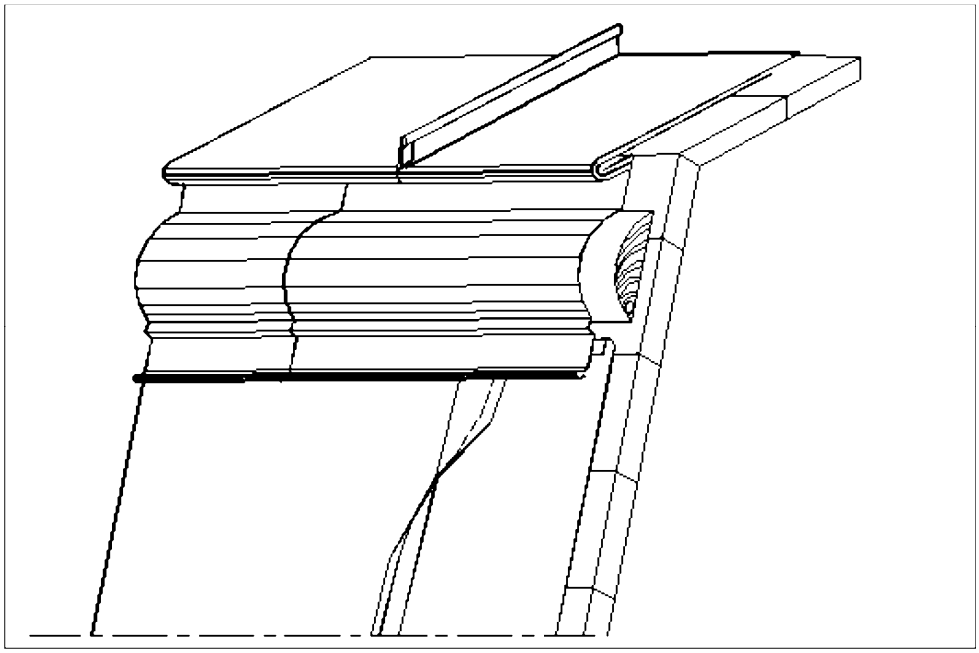


Figure 76 Raccord brisis terrasson avec membron

Les joints des feuilles du rampant inférieur sont couchés. Les têtes de ces feuilles comportent un pli ou une pince.

5.4.6 Raccord contre mur

Ce type de raccord peut être exécuté de deux manières :

- avec continuité du joint debout (fig. 77) ,

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

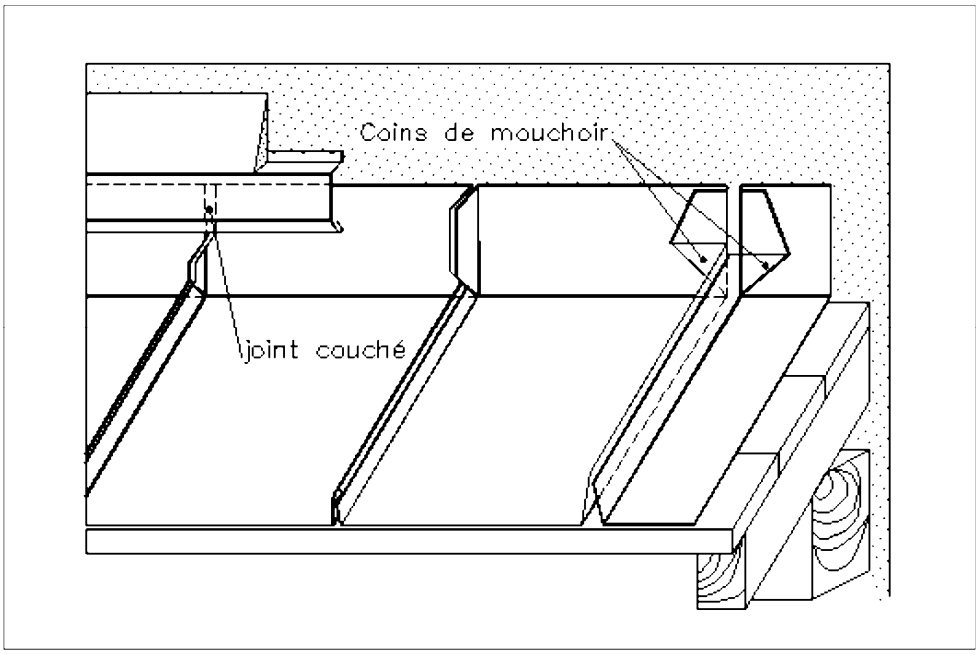


Figure 77 Exemple de raccord contre mur avec continuité du joint et bande porte-solin

- avec discontinuité du joint debout (fig. 78) .

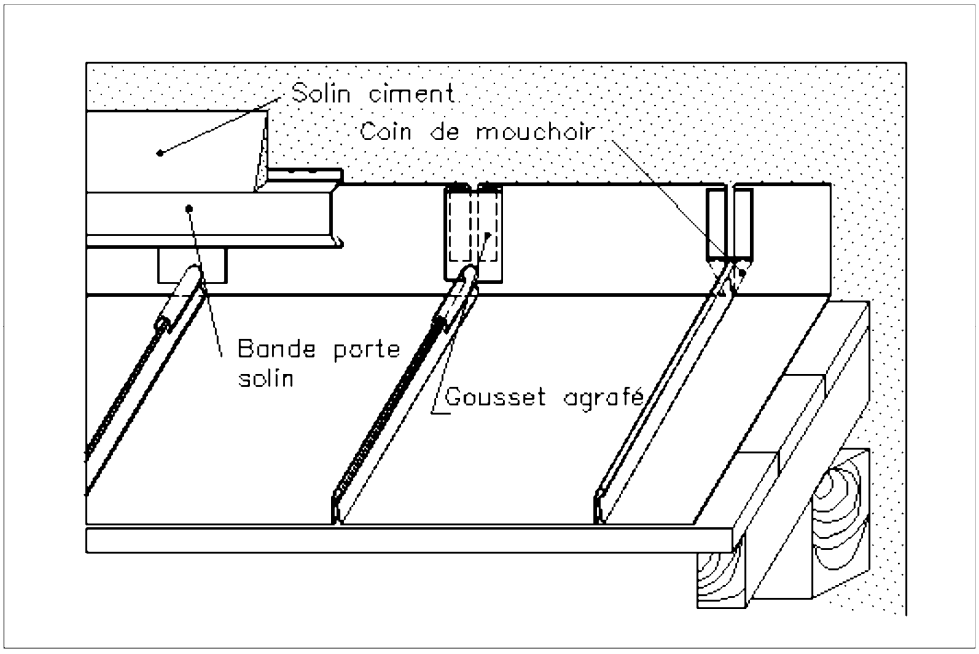


Figure 78 Exemple de raccord contre mur à joint discontinu et bande porte-solin

L'ouvrage est terminé par une bande porte-solin ou une bande en applique définies au chapitre 6 .

5.5 Raccord de pénétrations discontinues

5.5.1 L'ouvrage n'affecte pas la totalité d'une travée

Le raccord est réalisé comme décrit au paragraphe 4.9.1 .

5.5.2 L'ouvrage affecte deux ou plusieurs travées *(cheminées, châssis de désenfumage)* et fait moins de 3 m de largeur

Pente > 20 %

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Le raccord est réalisé comme décrit au paragraphe 4.9.2 .

Pente ≤ 20 %
Le raccord est entièrement réalisé par joint debout et système d'agrafure (fig. 79) .

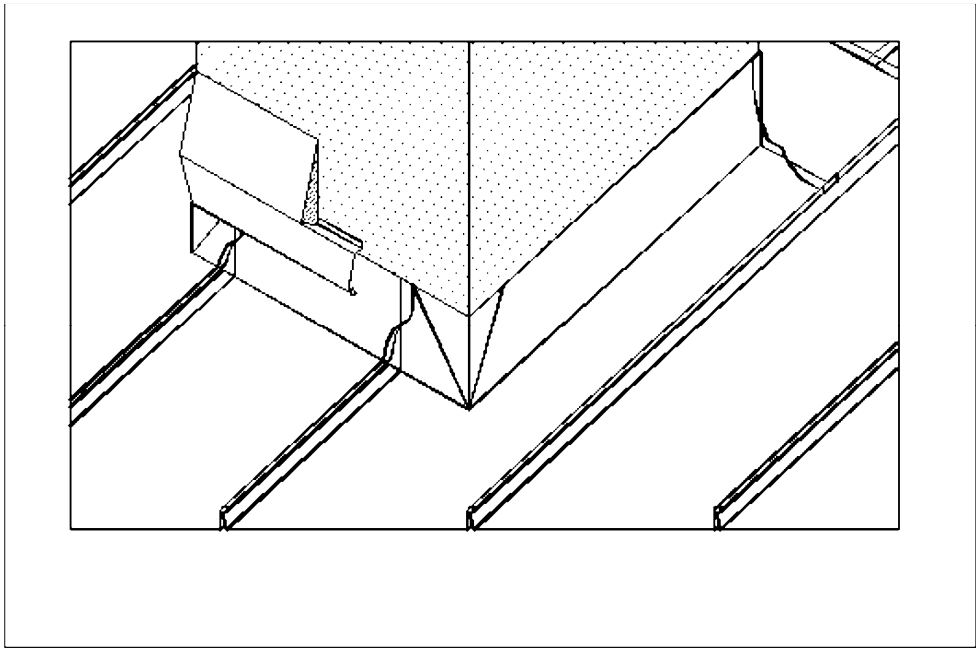


Figure 79 Exemple de raccord de cheminée à joint debout avec bande porte-solin/vue de devant

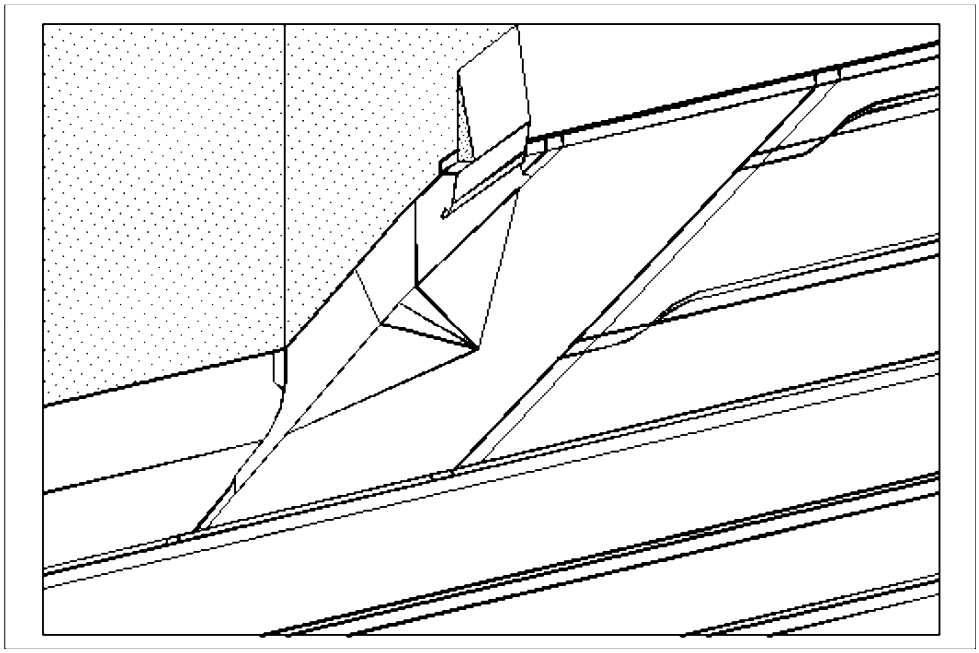


Figure 79 Exemple de raccord de cheminée à joint debout avec bande porte-solin/vue de derrière

Les angles peuvent être soudés ou réalisés à coin de mouchoir. On prendra soin de laisser un jeu de 10 à 15 mm entre l'ouvrage et la base des reliefs.

5.5.3 L'ouvrage a une dimension transversale de plus de 3 m

Le raccord est réalisé comme décrit au paragraphe 4.9.3 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 6 Ouvrages complémentaires et communs aux couvertures à tasseaux et joint debout

6.1 Bandes de raccordement sur pénétration

6.1.1 Bandes solins normalisées

Les bandes solins sont conformes à la norme NF P 34-402 .

La rive inférieure de la bande de solin s'arrête à 0,03 m au minimum du plat de la couverture, elle est munie d'une pince ou d'un ourlet rechassé.

La bande est fixée à sa partie supérieure et maintenue à sa partie inférieure par des pattes soudées sur le relief de la feuille et rabattues.

L'épaulement de la bande peut :

- soit venir se loger dans une engravure pratiquée dans la maçonnerie, remplie ensuite de mortier avec finissage en solin. Pour obtenir une bonne liaison entre bande et mortier, il est conseillé d'entailler le relief supérieur de la bande (fig. 80a) ;

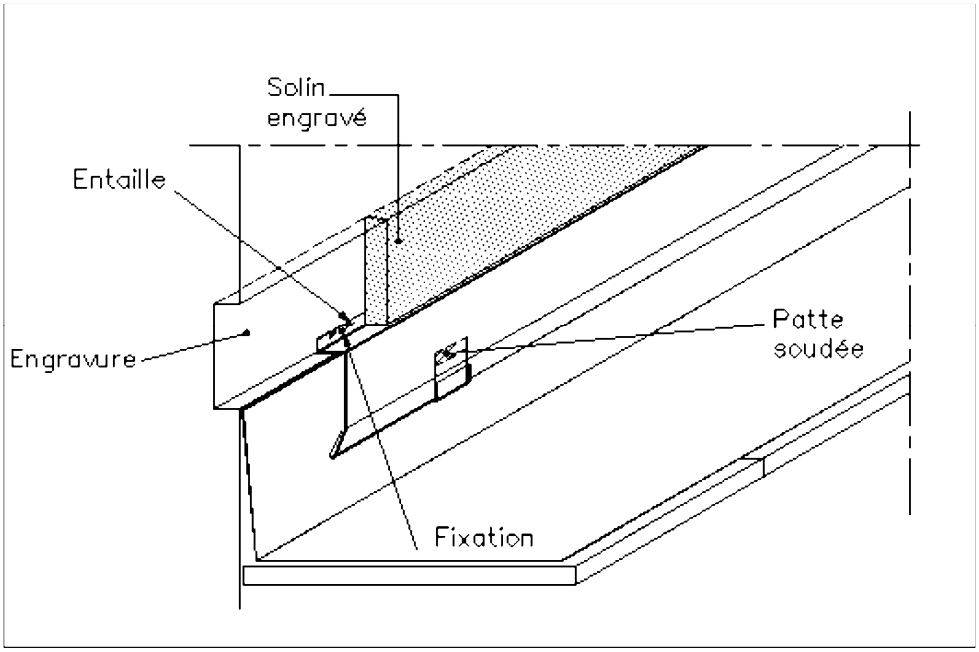


Figure 80a Bandes solins/bande solin avec solin en engravure

- soit être recouvert d'un solin en talus partant de l'arête extérieure de la bande et rejoignant le parement de la maçonnerie (fig. 80b) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

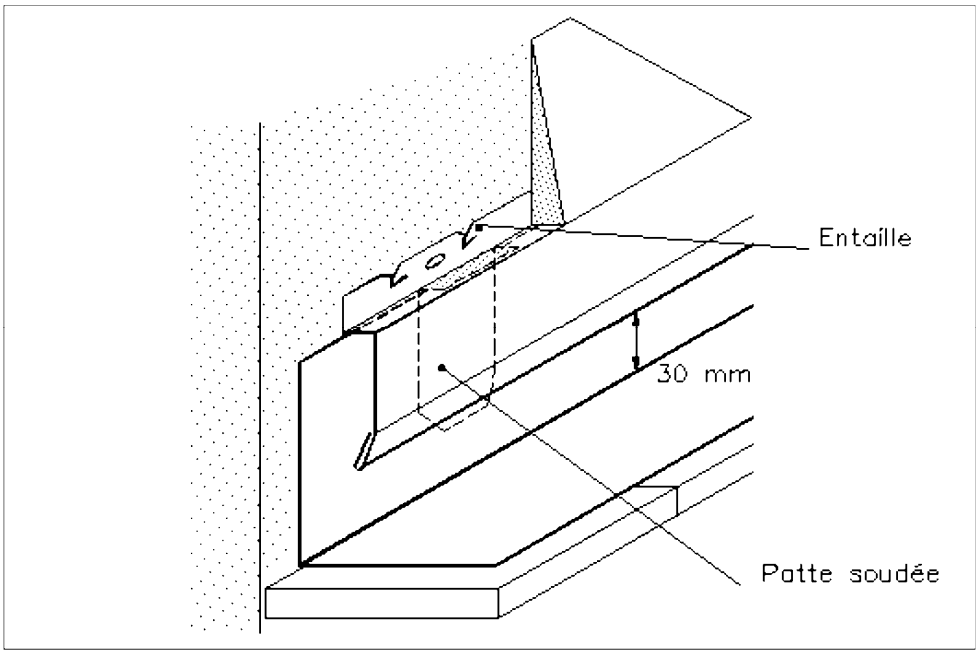


Figure 80b Bandes solins/bande solin avec solin en talus

La nature du solin dépend de la maçonnerie de la pénétration.
Le solin est de préférence en mortier bâtard. Le plâtre est réservé aux solins se raccordant sur enduits en plâtre.

6.1.2 Bandes à rabattre

En raccord avec les pénétrations constituées par les ouvrages en bois, on substitue à la bande de solin une bande à rabattre avec calfeutrement au moyen de mastics élastomères classés 1 re catégorie SNJF (fig. 81) .

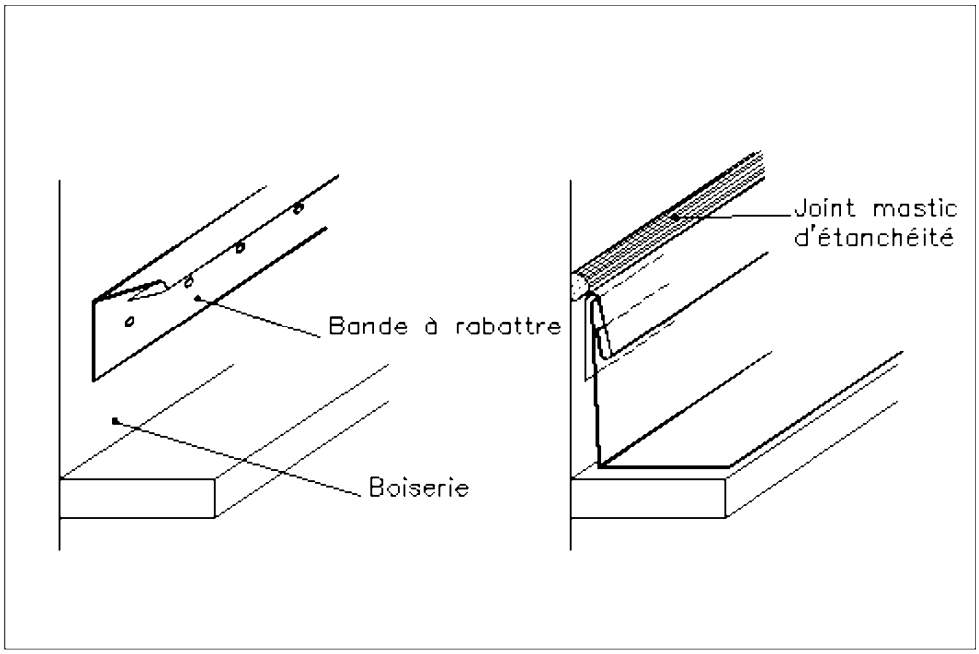


Figure 81 Bande à rabattre

6.1.3 Autres bandes en appliques

Ces bandes en cuivre ont un profil ouvert dans leur partie supérieure (fig. 82) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

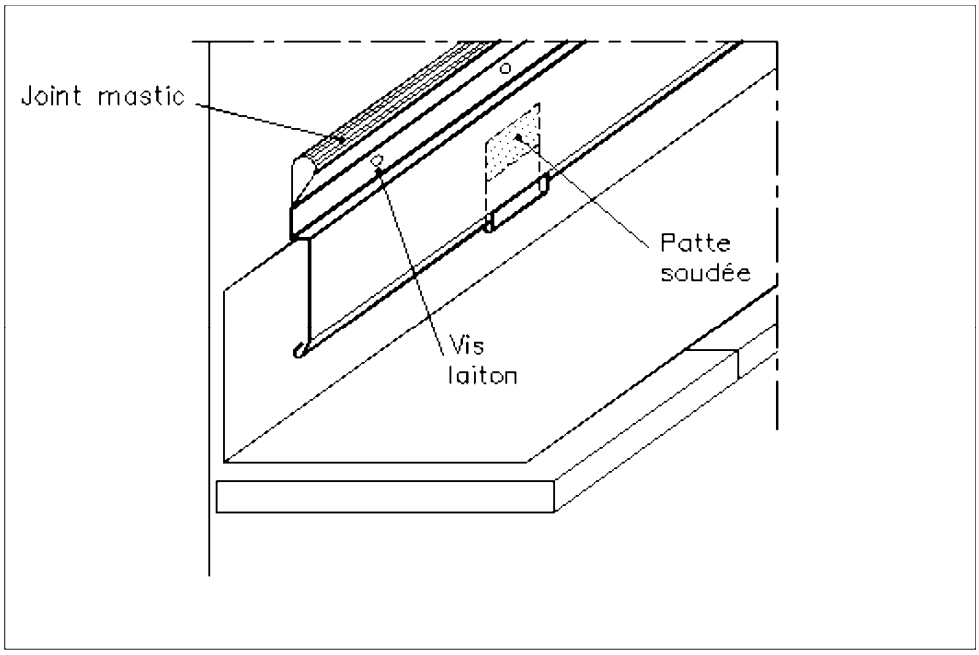


Figure 82 Bandes en applique avec joint mastic

Cette partie doit être étanchée au moyen de mastics élastomères classés 1 re catégorie SNJF.

6.2 Joint de dilatation

Des dispositions doivent être prises pour poursuivre en toiture les joints de dilatation.
Le joint est couvert par un profil en cuivre pouvant comporter un soufflet de dilatation (fig. 83) .

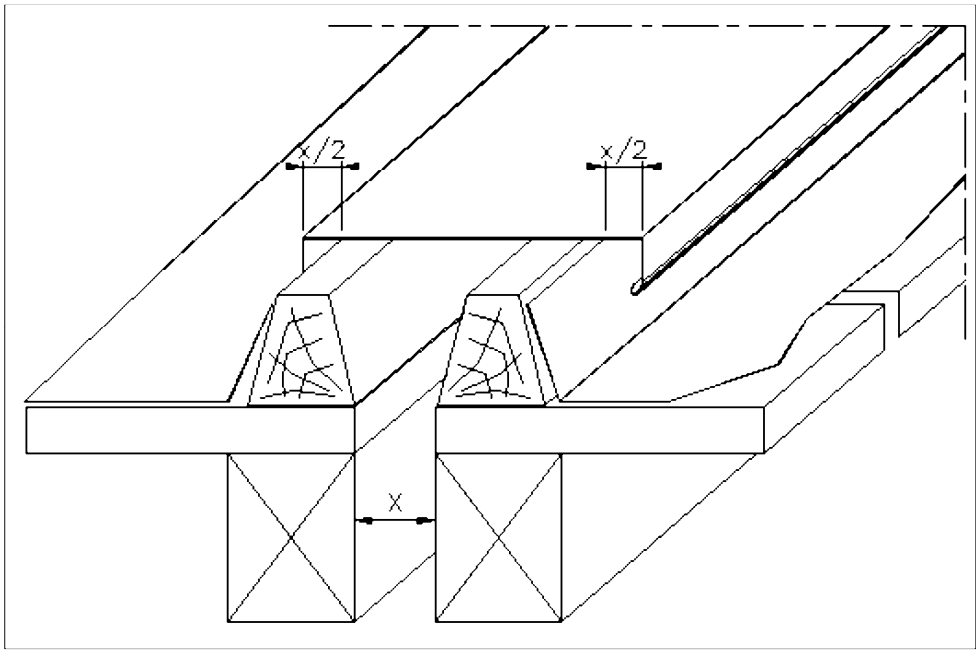


Figure 83a Joint de dilatation/avec profil plat

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

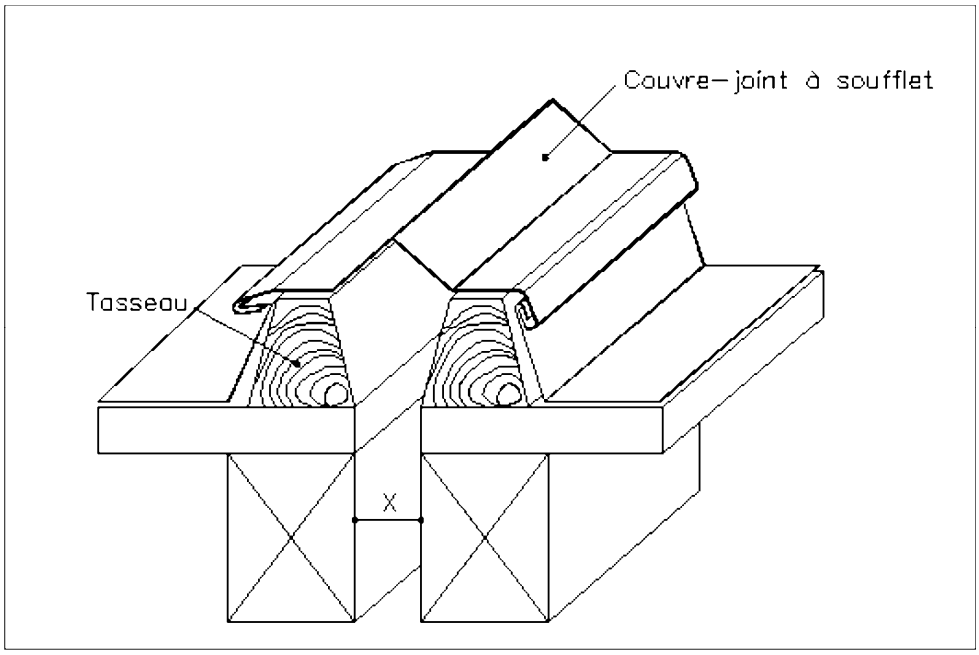


Figure 83b Joint de dilatation/avec soufflet

6.3 Sortie en toiture des tuyaux de ventilation

Le passage des tuyaux dans la couverture doit être fait à libre dilatation et assurer l'étanchéité. Cette sortie peut être faite :

- par chatière à douille adaptée (fig. 84) ;

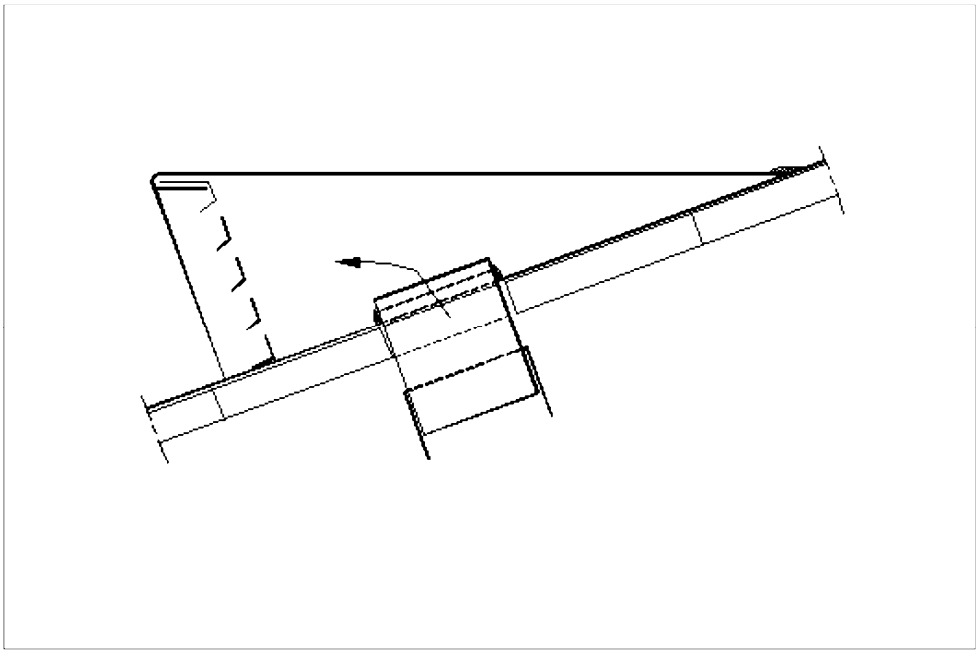


Figure 84 Sortie de ventilation par chatière

- par tuyau à douille et collerette cuivre (fig. 85) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

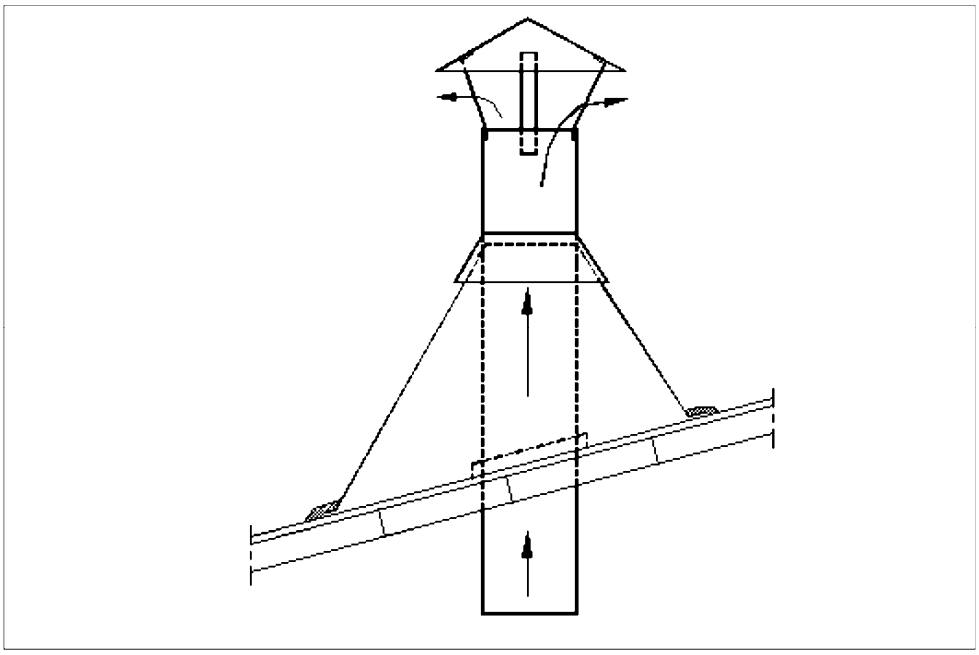


Figure 85 Sortie de ventilation par tuyau

L'ouverture pratiquée dans la feuille comporte un relief.
La douille est soudée sur la feuille.
La collerette est fixée sur le tuyau. Un chapeau vient coiffer le tuyau.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 7 Ventilation de la couverture

7.1 Cas de la couverture sur comble perdu

La surface totale des orifices de passage d'air doit être au moins égale à 1/5000 de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal.

La ventilation peut être assurée :

- soit par une entrée d'air en partie basse et une sortie d'air en partie haute de la couverture, la section totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et basse ;
- soit par des ouvertures en pignons.

7.2 Cas de la couverture avec une isolation thermique sous rampant

La surface totale des orifices de passage d'air doit être au moins égale à 1/3000 de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal, la surface totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et basse de couverture (fig. 86) .

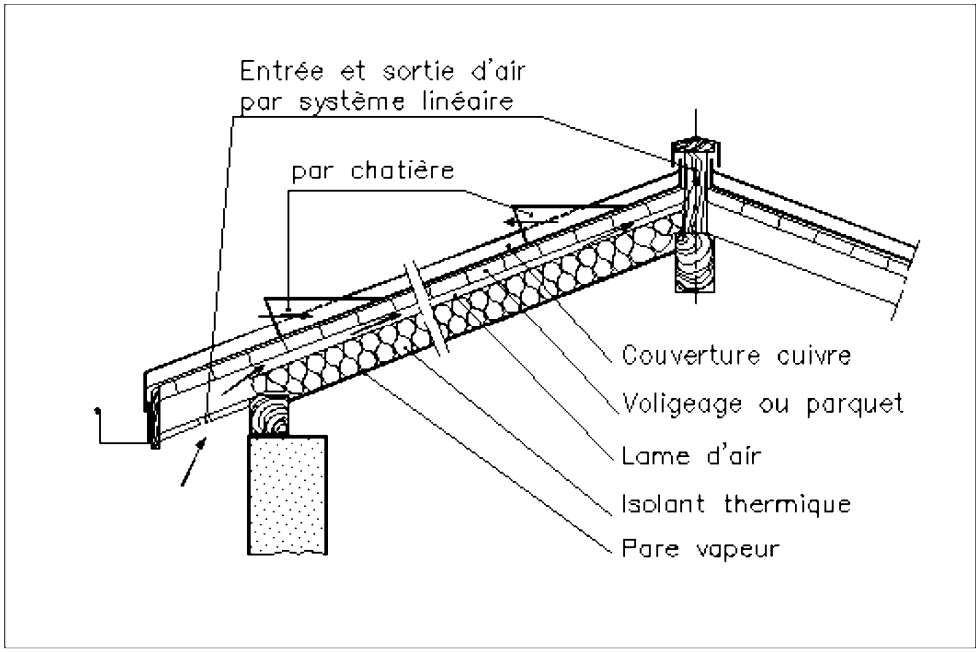


Figure 86 Ventilation de la sous-face de la toiture

Lors de la conception de l'isolation, on réservera entre le support de la couverture et l'isolant un espace destiné à assurer le libre passage de l'air et dont l'épaisseur minimale est de :

4 cm pour les longueurs de rampant inférieures ou égales à 12 m,

6 cm pour les longueurs de rampant supérieures à 12 m.

Certains isolants peuvent présenter des possibilités de foisonnement, il y a lieu d'en tenir compte dans le dimensionnement de la lame d'air pour ventilation.

7.3 Dispositifs de ventilation

7.3.1 Aération par chatières

Les chatières sont conformes à la norme NF P 37-410 .

L'ouverture pratiquée sur la feuille de cuivre de couverture comporte tout autour un relevé de 10 mm quand les chatières sont soudées et de 30 mm quand elles sont fixées sur pattes.

Le relevé situé derrière la grille doit être en retrait de celle-ci, pour éviter que la pluie ne pénètre directement dans le comble.

7.3.2 Aération linéaire

L'aération linéaire de la sous-face de la couverture s'effectue par une entrée d'air continue à l'égout (fig. 87) et une sortie d'air continue en partie haute de la couverture (fig. 88, 89 et 90) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

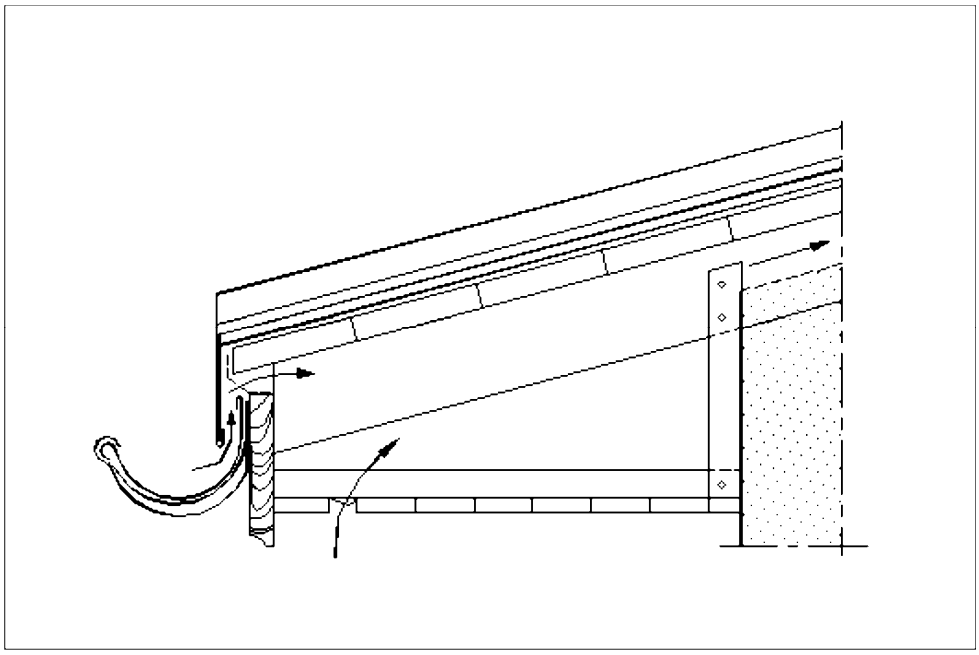


Figure 87 Entrée d'air à l'égout ou par plafond d'avant-toit

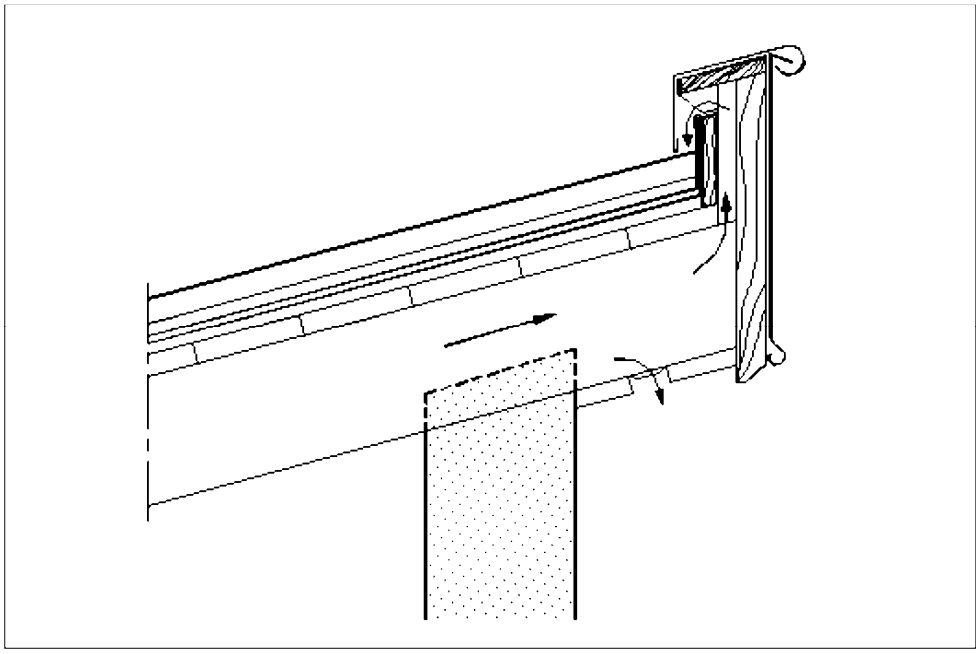


Figure 88 Sortie d'air en faîtage ou par plafond

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

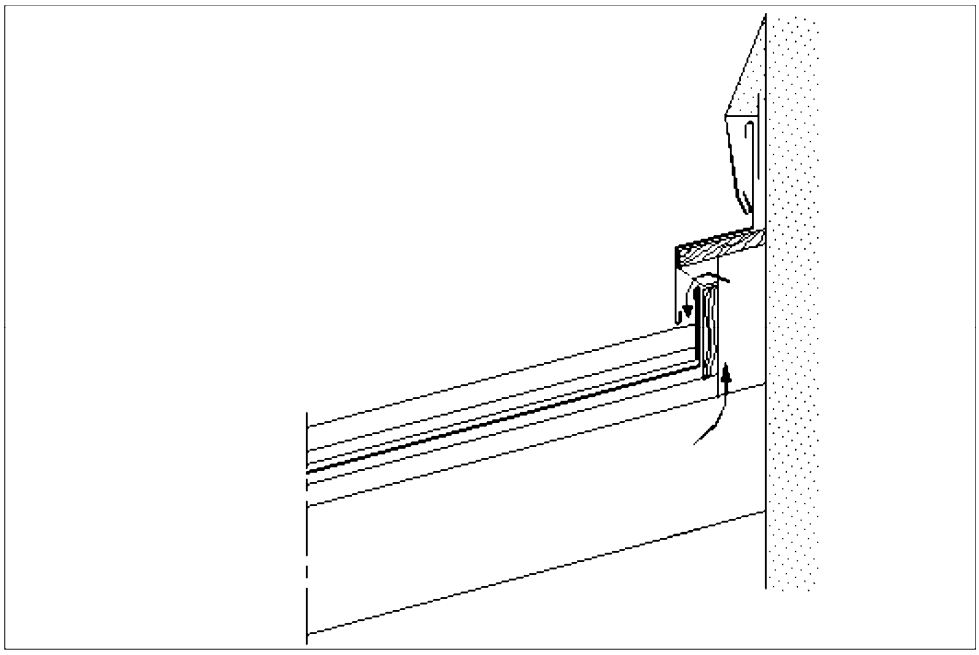


Figure 89 Sortie d'air contre mur

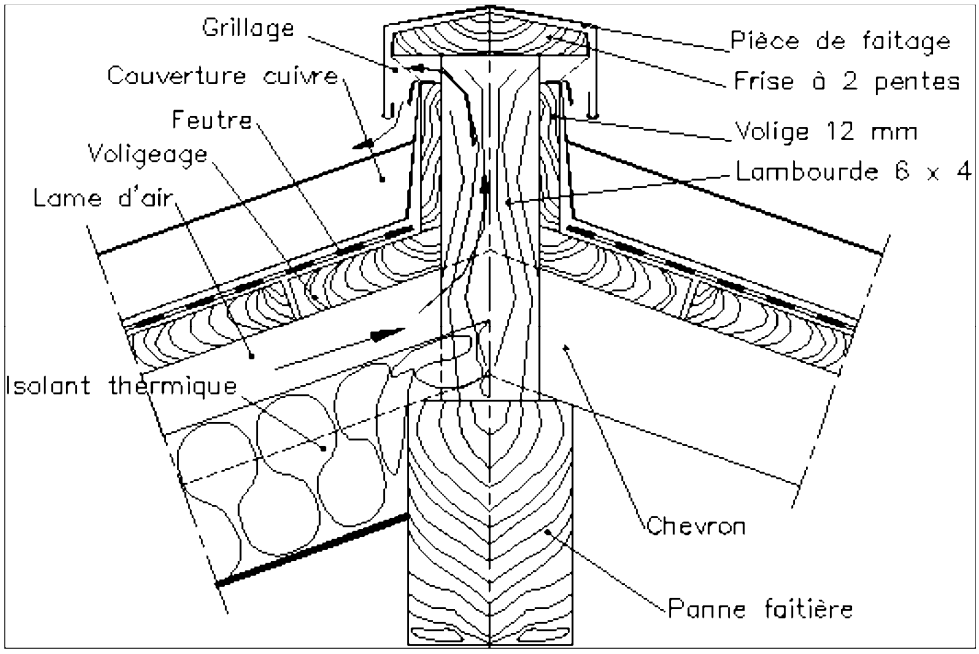


Figure 90 Sortie d'air en faîtage

Dans le cas de fente, la plus petite dimension des orifices est au minimum de 10 mm. Dans le cas où cette dimension est supérieure à 50 mm, il doit être disposé un grillage à mailles fines destinées à s'opposer à l'intrusion de petits animaux.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Chapitre 8 La couverture en cuivre en région de montagne

8.1 Prescriptions générales et domaine d'application

Les prescriptions des autres chapitres du présent DTU sont applicables dans tous les cas où elles ne sont pas modifiées par les règles indiquées ci-après et qui concernent les bâtiments implantés à une altitude supérieure à 900 m.

La spécificité des constructions en montagne rend les travaux de couverture et annexes (isolation thermique, porte-neige, évacuation des eaux pluviales...) particulièrement délicats. Dans les régions soumises à un climat de montagne, les ouvrages doivent être conçus et réalisés en tenant compte :

- des écarts journaliers de température de surface ;
- des charges localisées ou réparties de neige ou de glace ;
- de l'érosion et des arrachements provoqués par des déplacements de la neige et de la glace ;
- des phénomènes de siphonnage ;
- des périodes réduites de l'année pendant lesquelles il est possible de construire et d'effectuer l'entretien.

Certaines toitures de bâtiments implantés à une altitude inférieure ou égale à 900 m peuvent être considérées comme toiture sous climat de montagne, en fonction des conditions microclimatiques particulières. Les documents particuliers du marché en font la mention.

Les accidents de couverture (changement de pentes, noues, etc.) constituant des points faibles, il y a lieu d'en limiter le nombre.

8.2 Les systèmes de couverture

Les deux systèmes de couverture admis en région de montagne sont :

- la couverture à joint debout en longues feuilles ;
- la couverture à tasseau à couvre-joint agrafé.

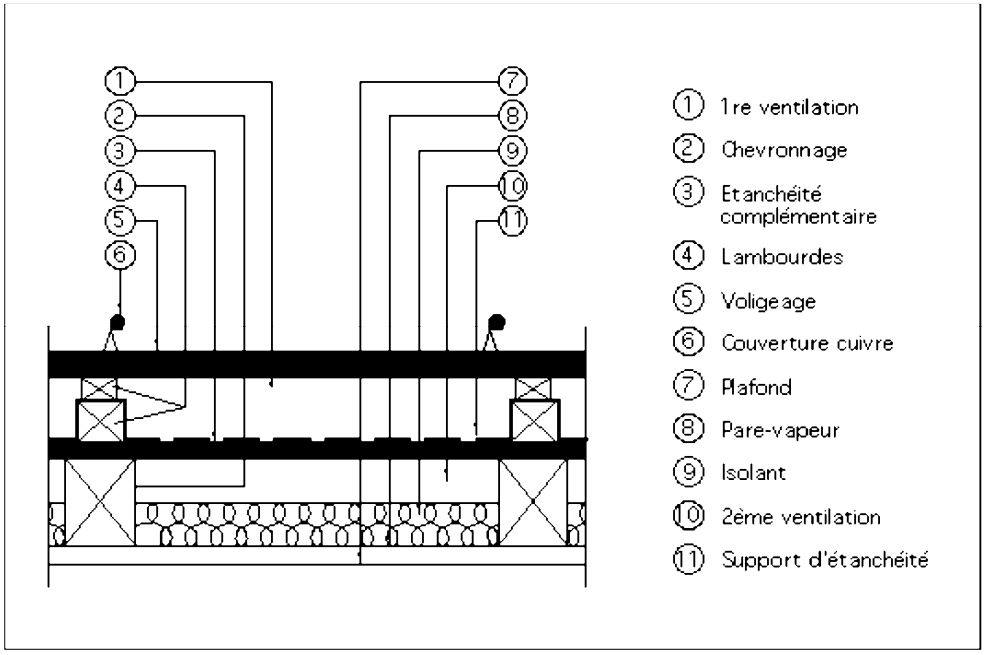
8.3 Principe et condition d'établissement de la couverture

8.3.1 Principe

Seules sont traitées dans le présent DTU les couvertures en cuivre établies suivant le principe de la double toiture froide ventilée.

La double toiture froide ventilée est caractérisée par le fait que la lame d'air comprise entre la sous-face du support de couverture et l'étanchéité complémentaire communique avec l'extérieur par des entrées d'air en parties basses et des sorties d'air en parties hautes.

Lorsqu'une isolation thermique est prévue, elle est placée sous l'étanchéité complémentaire. Une lame d'air communiquant avec l'extérieur est également aménagée entre ces deux éléments (fig. 91) .



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 91 Principe de mise en oeuvre de la double toiture ventilée

8.3.2 Etanchéité complémentaire

L'étanchéité complémentaire repose sur un support continu et rigide qui est constitué par l'un des éléments suivants :

- planches, voliges, parquet, épaisseur minimale 15 mm,
- panneaux de particules CTB-H, épaisseur minimale 18 mm,
- panneaux de contreplaqué NF CTB-X, épaisseur minimale 12 mm.

Le complément d'étanchéité est réalisé d'une manière générale par une chape de bitume armé, type 40 TV, ou autres matériaux présentant des performances équivalentes.

Dans le cas des pentes inférieures à 20 %, on aura recours à une étanchéité complémentaire renforcée (de type bi-couche).

L'étanchéité complémentaire recouvre le support continu et les lambourdes. Elle est prolongée jusqu'à l'égout, relevée au droit des pénétrations. En faîtage, l'étanchéité complémentaire peut soit être interrompue auquel cas elle est relevée, soit continue et, dans ce cas, la ventilation de la sous-face du support de l'étanchéité complémentaire est prévue par des dispositifs particuliers.

8.4 Dispositions communes aux couvertures en cuivre

8.4.1 Pentes

On se référera aux pentes minimales définies au paragraphe 4.1.3 tableau IV , zone 3 pour la couverture à tasseaux et au paragraphe 5.3 pour la couverture à joint debout.

8.4.2 Support

Il est rappelé que l'épaisseur du support de couverture doit tenir compte des charges et surcharges climatiques et des portées.

L'épaisseur minimale des supports en bois massif est de 22 mm.

8.4.3 Dimensions des feuilles et longues feuilles

La largeur maximale des feuilles et longues feuilles est de 0,500 m. Les longueurs maximales des longues feuilles sont de 8 m pour l'épaisseur 5/10 mm et 13 m pour l'épaisseur 6/10 mm.

8.4.4 Arrêts de neige

Les règlements ou les habitudes locales peuvent amener à prévoir de tels dispositifs.

Lorsqu'ils sont prévus, leur fixation doit se faire sur la charpente et non sur le platelage support de couverture. Ils doivent être posés de façon à ne pas entraver la dilatation des longues feuilles.

Le raccordement à la couverture doit permettre d'assurer un calfeutrement durable.

8.4.5 Ventilation

Le principe de la double toiture nécessite que chacun des espaces situés de part et d'autre de l'étanchéité complémentaire soit convenablement ventilé.

Les dispositions à considérer en matière de ventilation sont données à la figure 92 et au tableau XII , où S est la surface de la paroi isolée en contact avec le volume sous couverture et S1, S2, S3 les différentes sections des orifices de ventilation.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

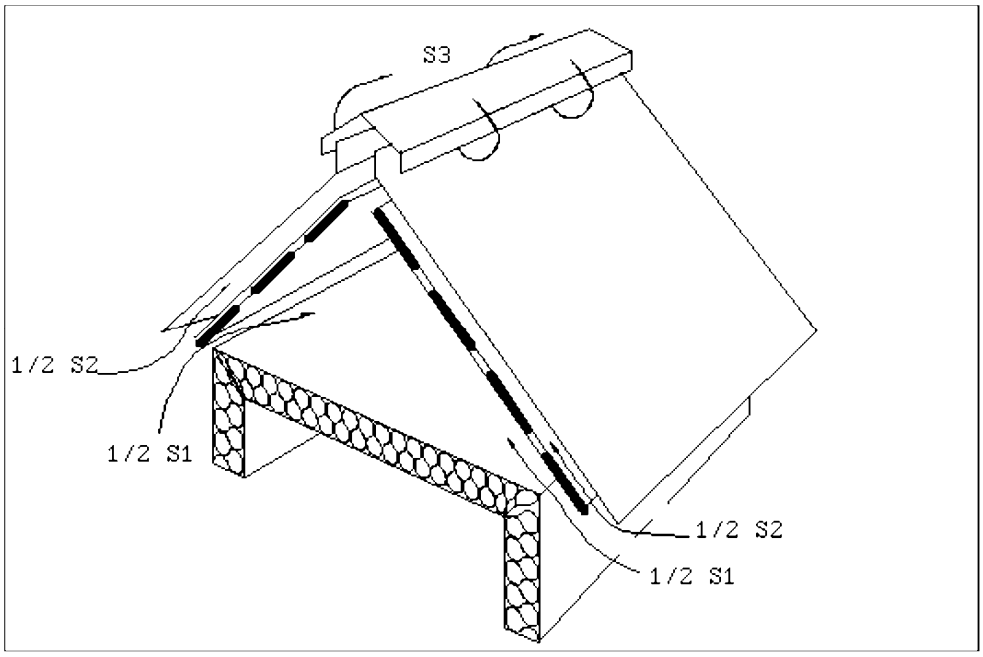


Figure 92 Disposition des flux de ventilation/comble perdu

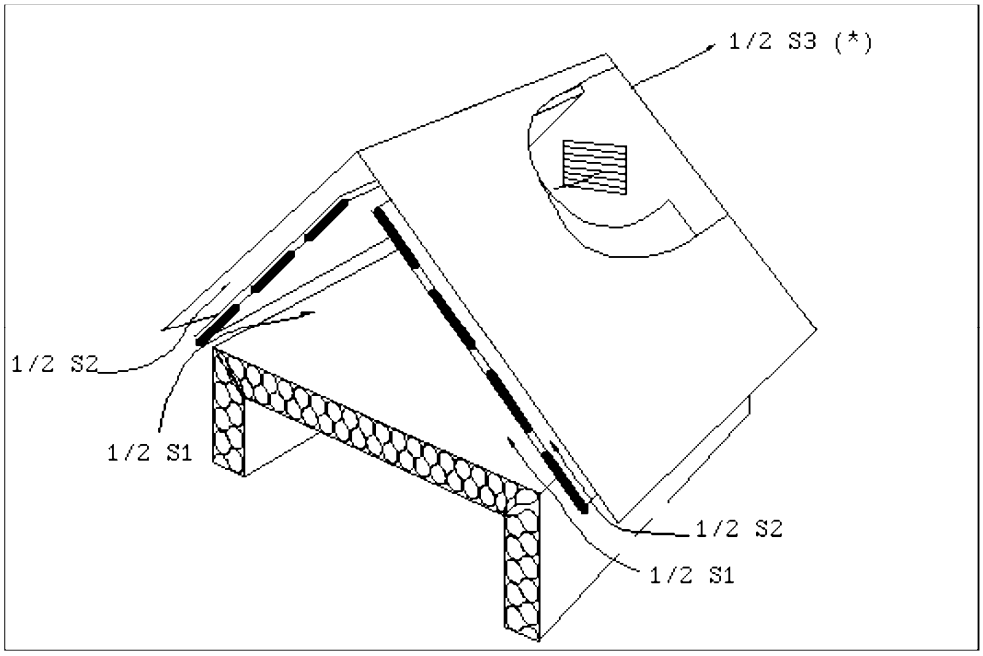


Figure 92 Disposition des flux de ventilation/comble perdu

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

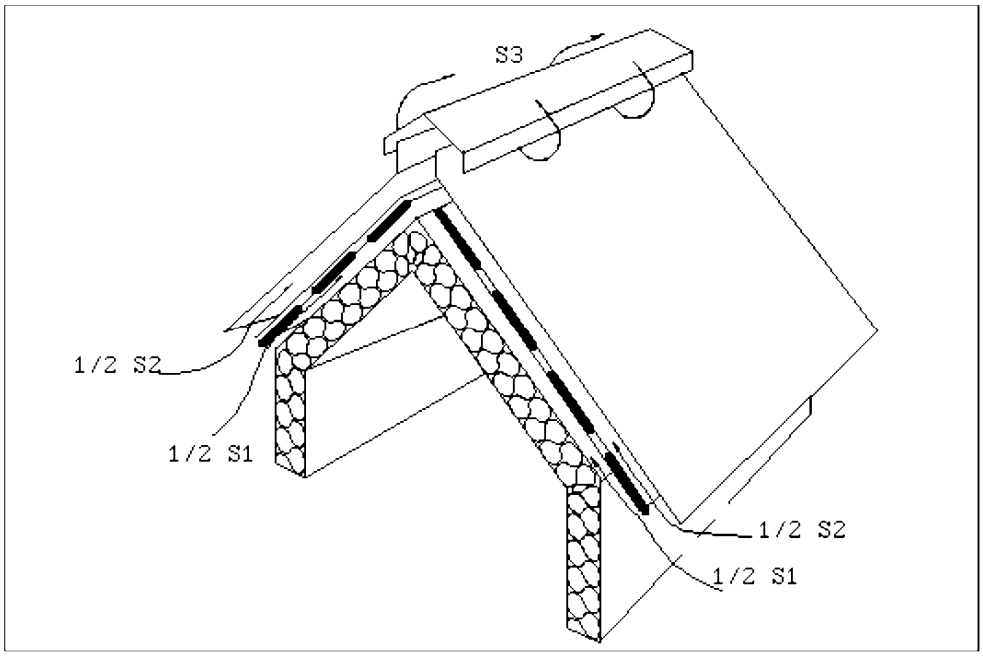


Figure 92 Disposition des flux de ventilation/comble occupé

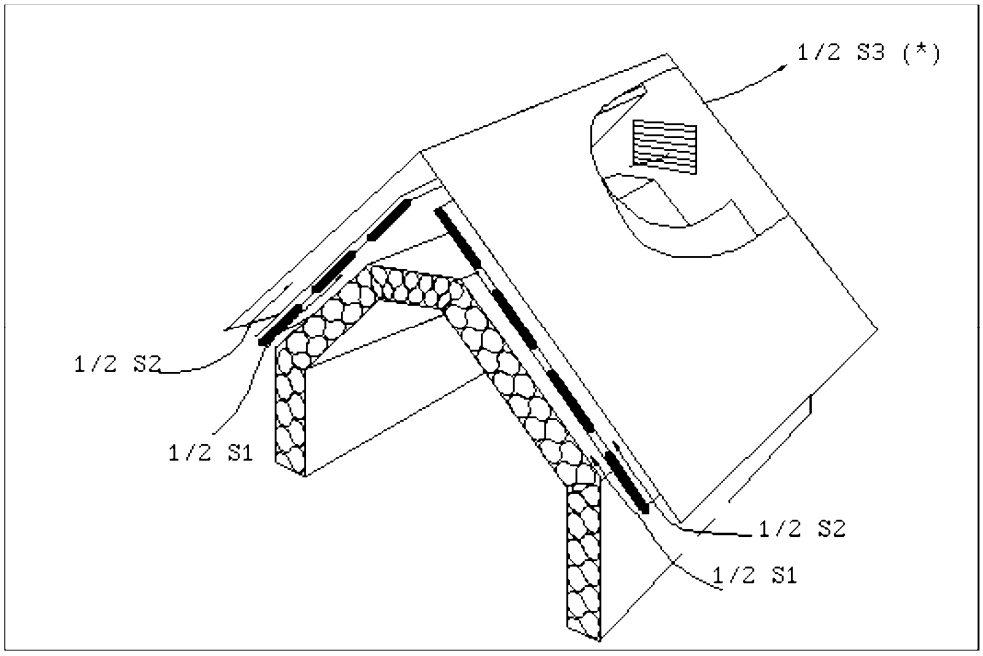


Figure 92 Disposition des flux de ventilation/comble occupé

Section totale des orifices de ventilation en égout		Section totale des orifices de ventilation en faîtage S3	Epaisseur minimale de la lame d'air (cm)	
Entre isolant et support d'étanchéité complémentaire S1	Entre étanchéité complémentaire et support de couverture S2		Entre isolant et support d'étanchéité complémentaire	Entre étanchéité complémentaire et support de couverture
S/1200	S/1200	S/600	6	6

Tableau XII Dimensions des lames d'air et des sections totales des orifices de ventilation pour double toiture froide ventilée

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8.5 Dispositions spécifiques à la couverture à joint debout

8.5.1 Pattes de fixation et point fixe

Pour la détermination de l'écartement et de la répartition des pattes de fixation, on se référera à la méthodologie définie au paragraphe 5.2.2 .

Le nombre de pattes constituant le point fixe des longues feuilles est déterminé de façon à ce que leur fixation puisse résister au cisaillement résultant des forces engendrées par le glissement de la neige, dont la valeur est : $F = P \times \sin \alpha$

formule dans laquelle :

P = poids de la neige sur l'ensemble d'une travée

α = pente de la couverture.

Par clou, la charge pratique en simple cisaillement et en daN ne doit pas dépasser la valeur :

$$f = 0{,}8\ d \sqrt{e}$$

formule dans laquelle :

d = diamètre du clou en 1/10 mm

e = épaisseur de la planche en cm.

Dans tous les cas, le nombre de pattes fixes ne devra pas être inférieur à 5, espacées de 33 cm, soit une partie fixe totale de 1,32 m.

Si leur nombre est supérieur à 5, elles devront être également réparties sur 1,32 m.

8.5.2 Exécution des noues

Les noues et les longues feuilles sont raccordées par agrafure à joint debout (fig. 93) .

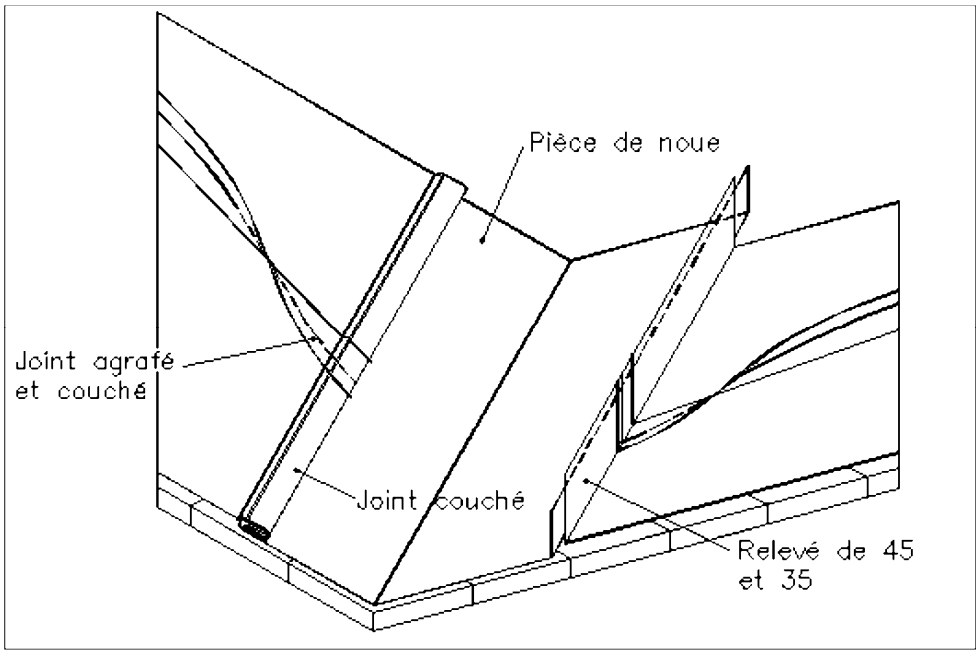


Fig. 93 Longues feuilles agrafées sur noue

Les éléments de noue sont alors mis en place après la couverture, afin de pouvoir coucher les joints et exécuter les relevés parallèles au fond de noue.

Si l'angle de la ligne de noue par rapport aux lignes de joints debout le permet, la noue peut être gironnée, c'est-à-dire que les longues feuilles sont débitées en trapèze (fig. 94) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

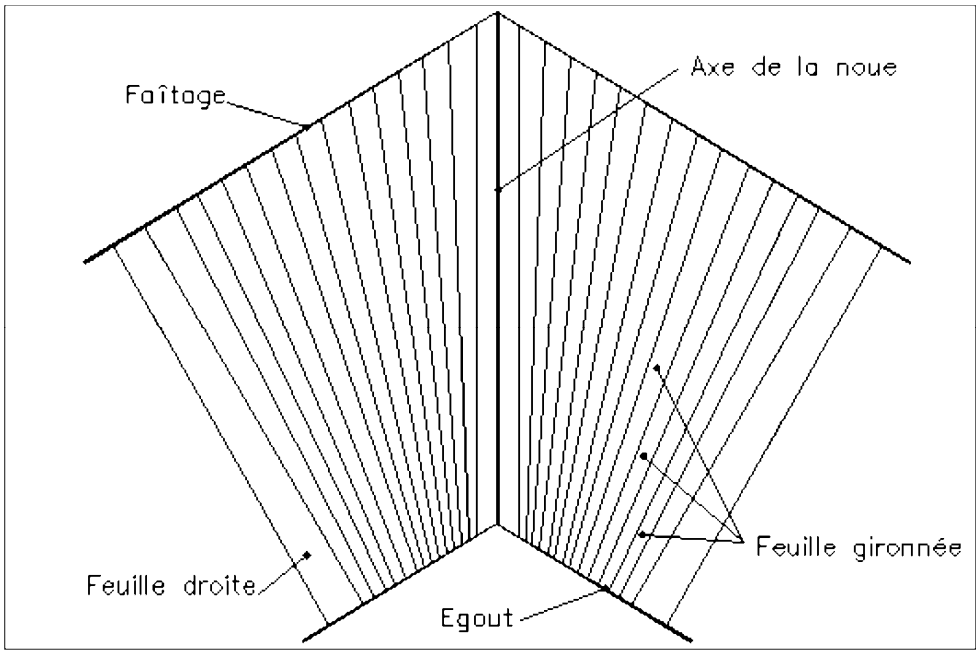


Figure 94 Noue gironnée

Le joint est couché du côté de la noue.

8.5.3 Raccord de pénétration

Dans les régions où l'enneigement est important et lorsque la pénétration n'est pas à proximité du faîtage, on utilisera le mode de raccordement par système d'agrafe à joint debout.

Les relevés contre la pénétration seront de 20 cm minimum.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe 1 Conditions d'usage et d'entretien

1.1

Les prescriptions du présent Cahier des Clauses Techniques ont pour objet d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination.

1.2

L'entretien est à la charge du maître d'ouvrage après la réception de l'ouvrage. Les travaux sont de la compétence des différents corps d'état.

1.3

L'entretien normal comporte notamment :

a. l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers ;
b. le maintien en bon état des évacuations d'eau pluviale ;
c. s'il y a lieu, le maintien en bon état de la ventilation de la sous-face de la couverture ;
d. le maintien en bon état des ouvrages qui contribuent à l'étanchéité de la couverture (solins, larmiers, bandeaux,...) ;
e. le maintien, en bon état de tous les éléments métalliques, et notamment ferreux, émergeant de la couverture en cuivre, du type antenne, support de panneaux publicitaires, arrêts de neige, etc.

1.4

L'usage normal implique une circulation réduite au strict nécessaire pour l'entretien normal défini ci-dessus et autres travaux tels que : ramonage, pose et entretien d'antennes... Il convient de prendre les précautions et les dispositions utiles pour ne pas provoquer le poinçonnement des parties planes ou des déformations de joints, couvre-joints, chatières,... On pourra, pour cela, recourir à des chemins de circulation.

Dans le cas où des équipements techniques nécessitant des visites fréquentes (installations de conditionnement d'air par exemple) sont installés sur la couverture, des dispositions adaptées, telles que chemins de circulation, doivent être envisagées.

1.5

Lors de la mise en oeuvre, l'entretien ou l'usage d'une couverture comportant des parties éclairantes ou d'autres accessoires en polyester armé de fibres de verre, on ne devra pas prendre appui directement sur ces matériaux.

Des échafaudages, plates-formes, planches ou échelles seront utilisés.

La réglementation en vigueur est le décret 65-48 du 8 janvier 1965 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe 2 Zones climatiques

La France est divisée en 3 zones climatiques (eu égard à la concomitance vent pluie [1] .

1)
Ce découpage est donné à titre provisoire. Des études entreprises au CSTB permettront d'établir prochainement des cartes climatiques plus précises.

Zones

Zone 1

Tout l'intérieur du pays situé à une altitude inférieure à 200 m.

Zone 2

Côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole.

Transition de 20 km environ entre la zone 1 et la zone 3 pour les côtes de la Manche et de la Bretagne et de la mer du Nord.

Altitudes comprises entre 200 et 500 m.

Zone 3

Côtes de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique jusqu'à Lorient sur une profondeur de 20 km.

Vallée du Rhône, jusqu'à la pointe des 3 départements : Isère, Drôme, Ardèche.

Provence, Languedoc, Roussillon, Corse.

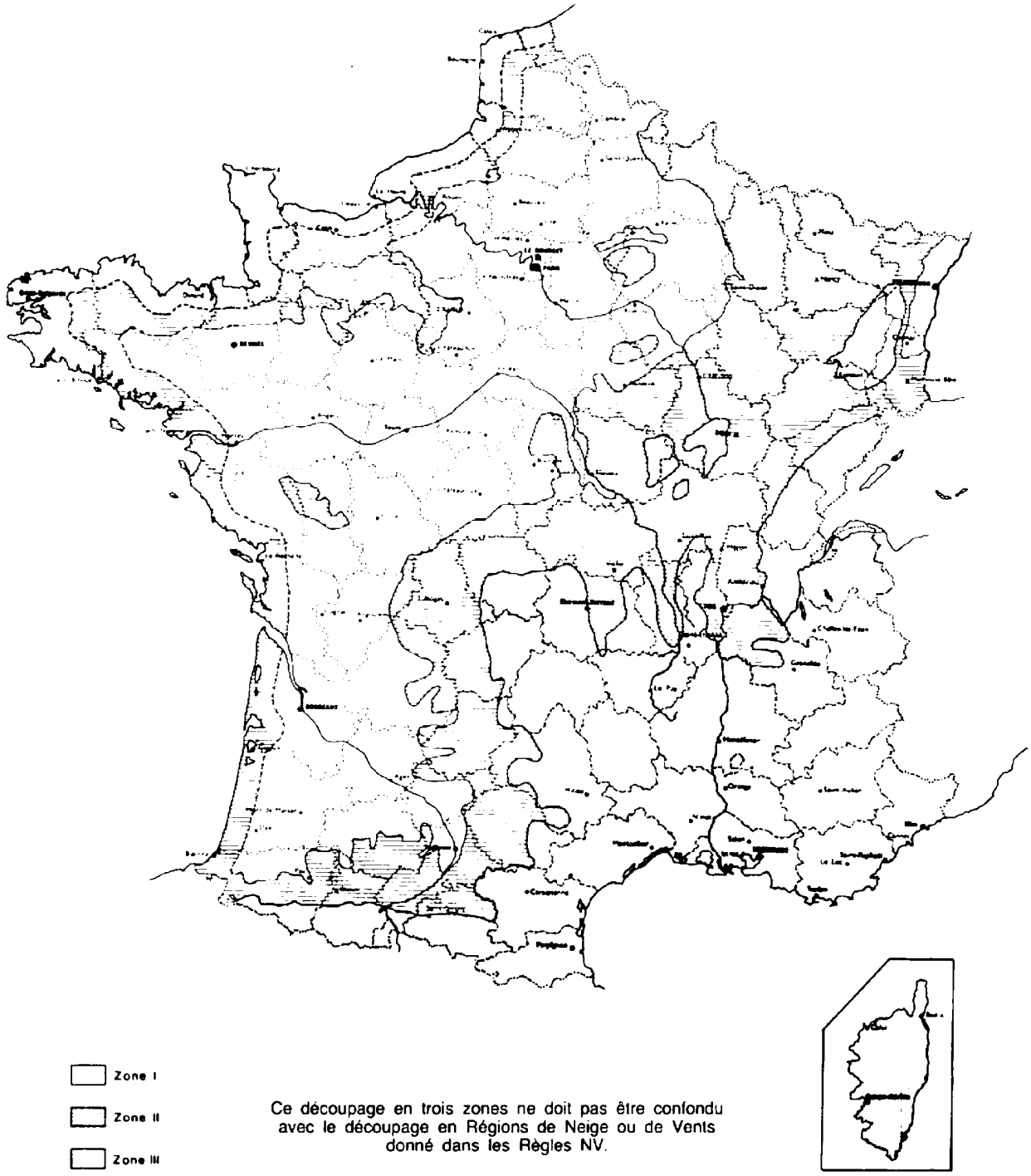
Altitudes au-dessus de 500 m.

La carte ci-contre synthétise ce découpage.

Nota : en cas d'incertitude quant à l'appartenance d'un lieu à une zone, il appartiendra aux Documents Particuliers du Marché de le préciser.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Situations

A ces zones, il convient de superposer les effets résultant de la situation locale, d'où, dans chaque zone, une subdivision en 3 types de situations.

Les situations correspondent à des surfaces localisées de très faible étendue par rapport aux zones.

Situation protégée

Fond de cuvette entouré de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.

Terrain bordé de collines sur une partie de son pourtour correspondant à la direction des vents les plus violents et protégé pour cette direction de vent.

Situation normale

Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes, étendues ou non (vallonnements, ondulations).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Situation exposée

Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres.

A l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées (par exemple mont Aigoual et mont Ventoux) et certains cols.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe 3 Textes normatifs cités en référence

1 Documents techniques unifiés

31.1
Charpente et escaliers en bois.
32.1
Construction métallique : charpente en acier.
32.2
Construction métallique : charpente en alliages d'aluminium.
Règles CB 71
Règles de calcul des charpentes en bois et modificatifs.
Règles CM 66
Règles de calcul des constructions en acier et additif.

2 Normes

NF EN 1172
Cuivre et alliages de cuivre - Tôles et bandes pour le bâtiment.
NF EN 1173
Cuivre et alliages de cuivre - Désignation des états métallurgiques.
NF EN 504
Produits de couverture en tôle métallique - Spécification pour les produits de couverture en feuille de cuivre totalement supportées.
NF B 50-002
Bois - Vocabulaire.
NF B 50-003
Bois - Vocabulaire.
NF B 50-100
Bois et ouvrages en bois - Analyse des risques biologiques - Définitions des classes - Spécifications minimales de préservation à titre préventif.
NF B 52-001
Règles d'utilisation du bois dans les constructions - Qualité des bois et contraintes admissibles - Règles de calcul - Exécution des assemblages.
NF B 54-000
Lames à parquet en bois massif - Caractéristiques de fabrication.
NF E 27-951
Pointes pour usage courant.
NF P 34-402
Couverture - Métal - Bandes métalliques façonnées - Spécifications.
NF P 34-403
Couverture - Métal - Couvre-joints métalliques - Spécifications.
NF P 37-410
Accessoire de couverture - Chatière à grille métallique - Spécifications.

© Afnor 1993 - Imprimé par VINCI CONSTRUCTION FRANCE le 26/12/2013

https://www.engcopilot.com/